Interface

ANO I NÚMERO 4
Cr$ 450,00

Hardware — Software — Computadores — Mini — Micro — Teleprocessamento

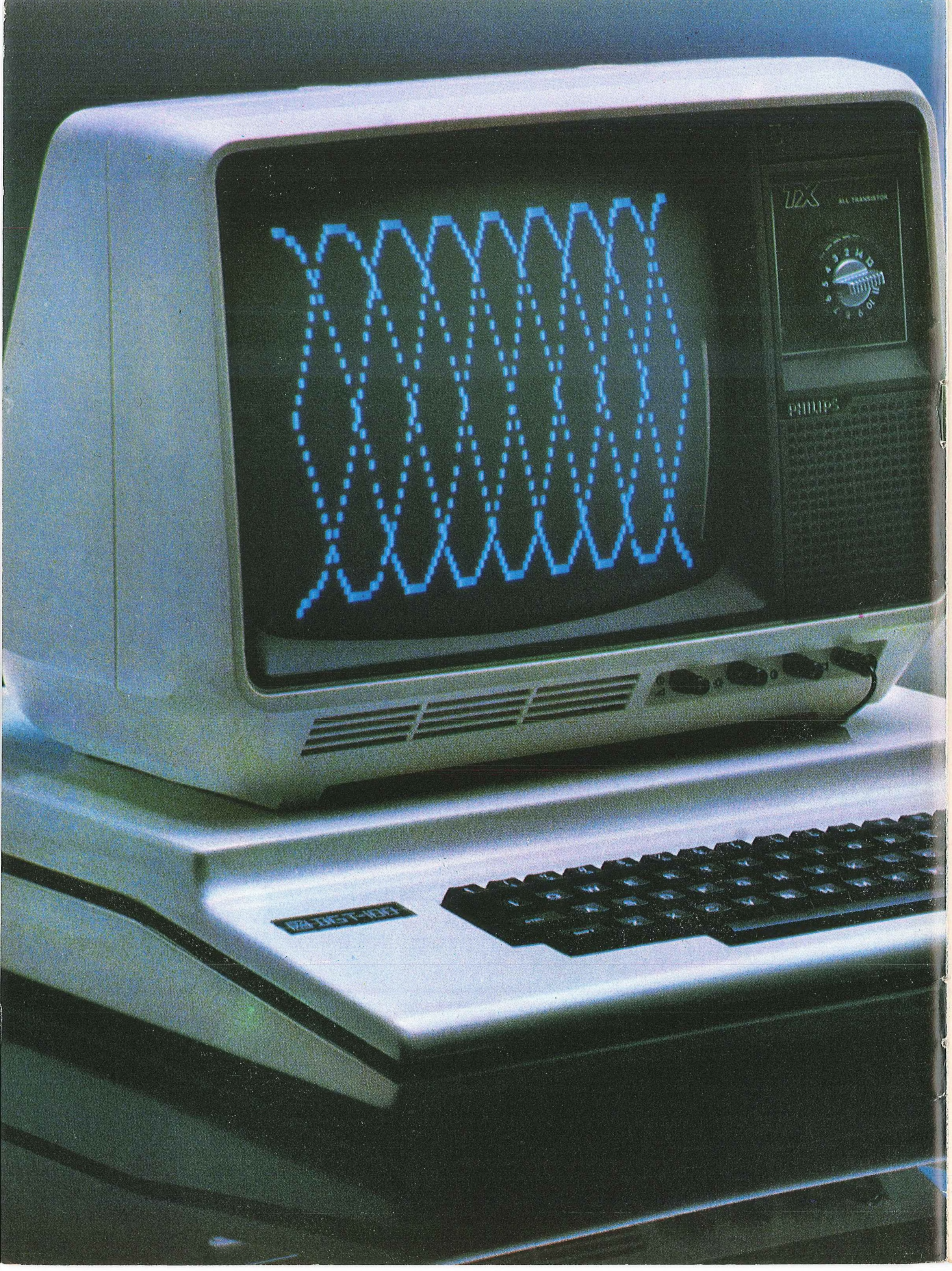
Assembler 80/85

Sistema Operacional CP/M

Software Básico
X
Software de Aplicação

MERCADO DE COMPUTADORES

CONCURSO TK82-C


TDS
ALL TRANSISTOR
PHILIPS

DGT-100

A IDÉIA QUE DEU CERTO

DIGITUS, fabricante de microcomputadores tem como objetivo síntese otimizar três fatores: capacidade de processamento, facilidade de expansões e preço acessível.

Através deste objetivo foi projetado o microcomputador pessoal DGT-100, que vem atender uma grande variedade de usuários, nas mais diversas aplicações, tanto para as empresas de pequeno e médio porte como para o aprendizado e diversões.

O DGT-100 é um equipamento de simples manejo, com linguagem Basic de fácil assimilação e grande flexibilidade.

A DIGITUS, preocupada em atender melhor as expectativas de seu usuário, lança no mercado: diskettes, impressora, sistema de sintetização de voz e interface paralela e serial.

REVENDEDORES

Aracaju: (079)222-0399 Belém: (091)224-9988 Belo Horizonte: (031)226-6336 Brasília: (061)226-9201 225-4534 248-6321 Curitiba: (041)232-1750 Florianópolis: (0482)23-1039 Fortaleza: (085)224-4566 Goiânia: (062)224-0557 Porto Alegre: (0512)26-8245 21-4189 Rio de Janeiro: (021)226-0734 267-8291 224-3590 253-3170 252-4080 Salvador: (071)235-4184 São Paulo: (011)852-8697 549-9223

DIGITUS

DIGITUS - Ind. Com. Serv. de Eletrônica Ltda.
Rua Gávea, 150 - Tel.: (031) 332-8300 B Hte
- Telex: DIGS (031) 3352

conteúdo

Interface

matérias

MICROEMPRESA — Uma Alternativa Empresarial 8

Conjunto de Instruções 9

Guia do Programador de Microprocessadores 8080/85.

A Informática e o Mercado de Trabalho 14

por Cesar da Costa

A explosão dos microcomputadores não é real em termos de mercado de trabalho.

Curso Microprocessador Z-80 (3ª Lição) 18

por André Gil Rubens
Ney Acyr de Oliveira

O Hardware do Z-80: barras de endereçamento, barra de dados e dos sinais de sincronização e controle.

O Sistema Operacional CP/M (2ª Parte): Bios (Basic Input Output System) 30

por Valdelírio P. S. Filho (Microsol — Software Com. e Manutenção Ltda)

Software Básico x Software de Aplicação (2ª Parte): Linguagem Assembler e Sub-rotinas 34

A linguagem Assembler é um passo na direção de uma comodidade maior para o programador.

Jogos e o Computador: Uma Boa Combinação 49

por Antonio C. R. Lobo
Marcelo A. R. Meirelles
J. Eduardo S. Neves
(Divisão de P & D — Softkristian)

A arte e técnica de programar um jogo. Um software complexo que muito poucas pessoas ousam desenvolver.

Mercado de Computadores 53

Um suplemento especial para o usuário de microcomputadores, nesta edição: 1983 O Ano da Informática — Comprar um Micro ou Não Comprar, eis a Questão.

departamentos

Notas do Editor 3

Informe 4

Consultoria 6

Novos Produtos 7

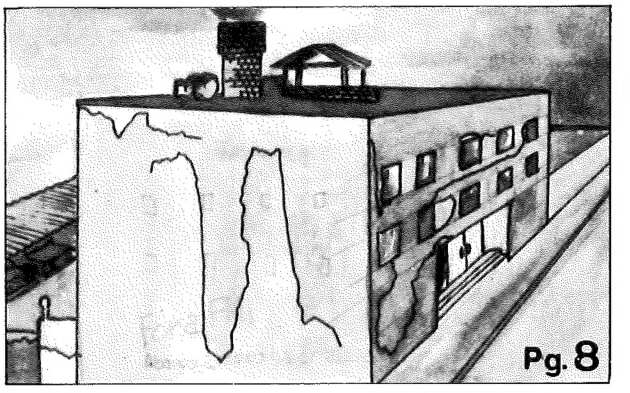
Hardhouse 28

Cartas 41

Calendário 46

Livros 52

Páginas de serviço 61



Pg. 8

seções

Educação/Tecnologia 17

O Computador e a Medicina — resultado do concurso TK 82C

Clube do Microsoftware 25

Chips 26

Os processadores que sintetizam a voz e "falam".

Microcomputadores 38

por Cesar da Costa

Painel de Hardware — conheça o hardware do seu micro (Parte final)

Controladores/Interfaces 43

Técnicas de projeto de interfaces (2ª Parte)

Periféricos 47

Os adaptadores de comunicação — a "caixa preta" entre o computador e os periféricos (Parte final)

notas do editor

A multiplicidade dos fatores, bem como a complexidade destes, nos impede de avaliar ou comentar o momento nacional; porém, podemos avaliar suas implicações e conseqüências sobre a informática como um todo. Outrossim, apesar da crise nacional podemos prever grande crescimento de todo o setor, quer no que tange à indústria, às prestadoras de serviços e até às publicações.

O número de novas empresas ligadas à área de informática, que são lançadas todos os dias, é muito grande. Evidentemente, desde que se entende a história nacional, contam-se fortunas ligadas aos grandes "boons" do momento: café, cacau, borracha etc.

O computador em suas múltiplas variações e aplicações, se afigura neste momento como uma área promissora, apesar da recessão em que vivemos. Expansão das exportações, limitação das importações, esses são dados reais. A modernização do parque industrial, a necessidade do aumento da eficiência e a geração de empregos com redução de custos, parecem realidades incompatíveis.

É fundamental com a limitação das importações a fabricação interna dos equipamentos. O desenvolvimento de tecnologia própria deve vir como conseqüência, já que potencializar o negativo é a grande arte da vida.

Os profissionais de informática estão a cada dia mais valorizados, e apesar da crise estão surgindo novas oportunidades no mercado de trabalho. Conheça os cargos mais oferecidos no ano próximo passado no artigo INFORMÁTICA E O MERCADO DE TRABALHO.

Uma vez que o computador não se tornará inacessível tendendo à popularização, e já que a indústria terá que agir com cautela para não arrefecer tão promissor mercado trazemos nosso MERCADO DE COMPUTADORES, com preços, características técnicas, periféricos, suprimentos, software aplicativo, jogos e dicas. Também nesta seção, o BALCÃO, um classificado destinado ao leitor. Evidentemente, os preços servem muito mais como referência, até para cálculo de possíveis descontos, já que em 1983 o dinheiro não será farto.

A invasão dos micros domésticos e dos famosos "vídeo games" exigiu o desenvolvimento do software de lazer. Aprenda a programar um "joguinho", como abrir um jogo e como aumentar o seu grau de dificuldade — JOGOS E O COMPUTADOR: UMA BOA COMBINAÇÃO.

Firme em sua meta de incentivar e promover o desenvolvimento tecnológico, INTERFACE propiciará ao leitor o projeto de seu sistema de microcomputadores. Aguarde para breve o lançamento de seu "Hobby Computer" ou "Computador Caseiro", como se fazia na época dos rádios à válvula em forma de kit.

INTERFACE, a revista que nasceu adulta com características próprias, já ocupa seu espaço. Um espaço bem definido dentro das publicações técnicas nacionais, não deixando nada a desejar ainda numa comparação com as similares estrangeiras; porque espaço é próprio, é coisa que se conquista através de um trabalho sério. Qualquer tentativa de ingerência ou de interseção de espaços, não seria, como não será proveitosa já que o público, ainda que dentro de uma área específica como a informática, é amplo e vasto tendo interesses e níveis diversos.

Paula Côrtes

DIRETORES RESPONSÁVEIS:
Naila Glória O. Côrtes
Cesar da Costa
EDITOR:
José Levy Fidelix Cruz
CONSULTORIA TÉCNICA:
Tarcísio Neves da Cunha
Manuel Lois Anido
José Arthur da Rocha
André Gil Rubens
Ney Acyr de Oliveira
José Vicente Mesquita Borges
Valdelírio Pereira Soares Filho
Cesar de Araújo Lima
PRODUÇÃO/DIAGRAMAÇÃO:
Nilton Luiz Côrtes
REDAÇÃO/REVISÃO:
Nelma Bernadete C. de Castro
DIRETOR COMERCIAL:
José Levy Fidelix Cruz
PUBLICIDADE:
Rio de Janeiro:
Mabel Dupen Quintela
José Augusto N. Rodrigues
José Antonio Diaz
Rua Evaristo da Veiga, 20/2.º andar
Tel. (021) 220-7009
São Paulo:
Alexandre Leite Werfel
Av. Brigadeiro Luiz Antonio, 290 — Cj. 64
Tel. (011) 32-9834
Rio Grande do Sul:
Francisco Linck
Rua Osorio Ramos Correa, 220
Tel. (0512) 88-1252
REPRESENTANTES (VENDA/ASSINATURAS)
Up-date — Publicações e Serviços Ltda. (SP)
Tel. (011) 813-1375
Kristian Eletrônica Ltda (RJ)
Tel. (021) 262-7119
Italo Humberto Frigério (RJ)
Tel. (021) 220-2109
Spartime — Serviços de Publicidade (RS)
Tel. (0512) 24-2955
Lógica Computadores e Sistemas Ltda (BA)
Tel. (071) 235-4184
Oficina Minis e Microcomputadores Ltda (BA)
Tel. (071) 248-6666 R/268
Compushow Computadores Ltda. (DF)
Tel. (061) 273-2128
Compeel Computadores e Serviços Ltda (DF)
Tel. (061) 226-9201
Ábaco — Comércio, Representações e Serviços (CE)
Tel. (085) 226-4922
Microsol — Software Comércio e Manut. Ltda (CE)
Tel. (085) 227-5878
Projeto Novidéa — Luciano Fonseca (NORDESTE)
Caixa Postal 1914 — Recife — CEP. 50000 (PE)

ADMINISTRAÇÃO/SECRETARIA:
Altair Rios
TIRAGEM:
20.000 exemplares
DISTRIBUIÇÃO
A. S. Motta — Imp. Ltda
Tel. (021) 252-1226
(011) 228-5932
COMPOSIÇÃO E IMPRESSÃO:
Gráfica Editora Lord S/A
Interface é editada pela Prodigt — Processamento, Tecnologia e Comunicação Ltda.
Administração, Redação e Publicidade:
Estrada do Tindiba, 2380 — Jacarepaguá — Rio de Janeiro — RJ — CEP. 22700
Interface não aceita matéria redacional paga. Todos os direitos de reprodução desta publicação estão reservados, só podendo ser reproduzidos com fins comerciais, mediante autorização prévia.
Os artigos assinados são de responsabilidade do autor, as opiniões emitidas não são necessariamente coincidentes com as da Revista.
Registro no INPI protocolo n.º 810965755.

informe

A QUARTZIL já desenvolveu e deverá apresentar à SEI o protótipo do QI 8000, microcomputador de 16 bits, juntamente com o pedido de industrialização deste em suas instalações em Montes Claros, MG.

SOFTWARE DE COMUNICAÇÃO

A DANVIC SA está desenvolvendo um software de comunicação para que seus equipamentos DV 2000 e DV 600 possam ser interligados a computadores de grande porte.

O novo software permitirá através de modem, que locais remotos executem os seus trabalhos de processamento independentemente, e posteriormente o transfiram para o computador central.

IMPRESSORAS GLOBUS PARA IBM

A GLOBUS vai produzir a impressora M 216 para ser ligada aos sistemas IBM comercializados no país.

A Secretaria Especial de Informática analisa o projeto, devendo aprová-lo em breve.

A produção anual prevista é de 600 máquinas.

Também visando a IBM, os diretores da GLOBUS criaram a Interface, empresa destinada a desenvolver interfaces para ligação de impressoras nacionais aos sistemas IBM, bem como a outros sistemas.

DIGIDATA PASSA À MICROLAB

Decidida pelos acionistas, a compra integral do capital da DIGIDATA, system house carioca, a qual deverá ser dissolvida sendo a parte de controle de processos incorporada à própria MICROLAB.

TECNOLOGIA BRASILEIRA NA AUTOMAÇÃO BANCÁRIA

Já encontra-se em testes de operação o primeiro terminal de caixa bancário automático produzido com tecnologia nacional. O modelo experimental projetado e construído pela ITAUTEC começou a funcionar no Centro Técnico Operacional do Banco Itaú, atendendo a alguns funcionários do Grupo Itaú para transações de retirada de numerário.

O Terminal de Caixa Automático é mais um passo em direção à conquista — pela tecnologia brasileira — da capacidade para projetar e construir equipamentos que viabilizem o Banco Eletrônico Global, que eliminará de vez o conceito de "Cliente da Agência", substituindo-o pelo conceito de "Cliente do Banco". Isso será possível mediante o oferecimento pela instituição financeira, de toda uma gama de serviços que reduzirão a obrigatoriedade de contatos freqüentes do cliente com a sua agência.

DIGITUS EXPORTA

O DGT-100 começará a ser exportado para Portugal, com a possibilidade de colocação de 20 unidades/mês.

Também está prevista para o primeiro semestre a exportação para a Argentina, numa média de até 80 unidades/mês.

Já foram feitos entendimentos com os dois países, estando as negociações em andamento.

BRASIL NA CIL-83

Dos 138 trabalhos técnicos enviados à CIL-83 — Convencion Informatica Latina, 9 são de autoria brasileira, de tal forma que o Brasil se encontra em 4.º lugar em quantidade de trabalhos enviados.

A CIL-83 será realizada entre os dias 6 e 9 de junho de 1983, em Barcelona — Espanha, e o prazo para remessa de trabalhos termina em 20 de março de forma definitiva.

Para coordenar o envio dos trabalhos técnicos, a participação dos interessados e a divulgação do CIL em toda a América Latina, foi criado o Comitê de Coordenação para o Brasil e América Latina.

Para maiores informações os interessados podem dirigir-se a dois endereços: em São Paulo, na Sucesu — Rua Tabapuã, 627 — 1.º andar — Tel. 852-2144, com o Sr. Renato Mazzola; no Rio de Janeiro, Tel. 262-0033, com Yolette Maria S. Falcão.

M — 100 DA SCHUMEC

O microcomputador M-100/85 da SCHUMEC foi aprovado pela Secretaria Especial de Informática, depois de analisadas as modificações empreendidas. Também foi aprovado o terminal de vídeo C 100.

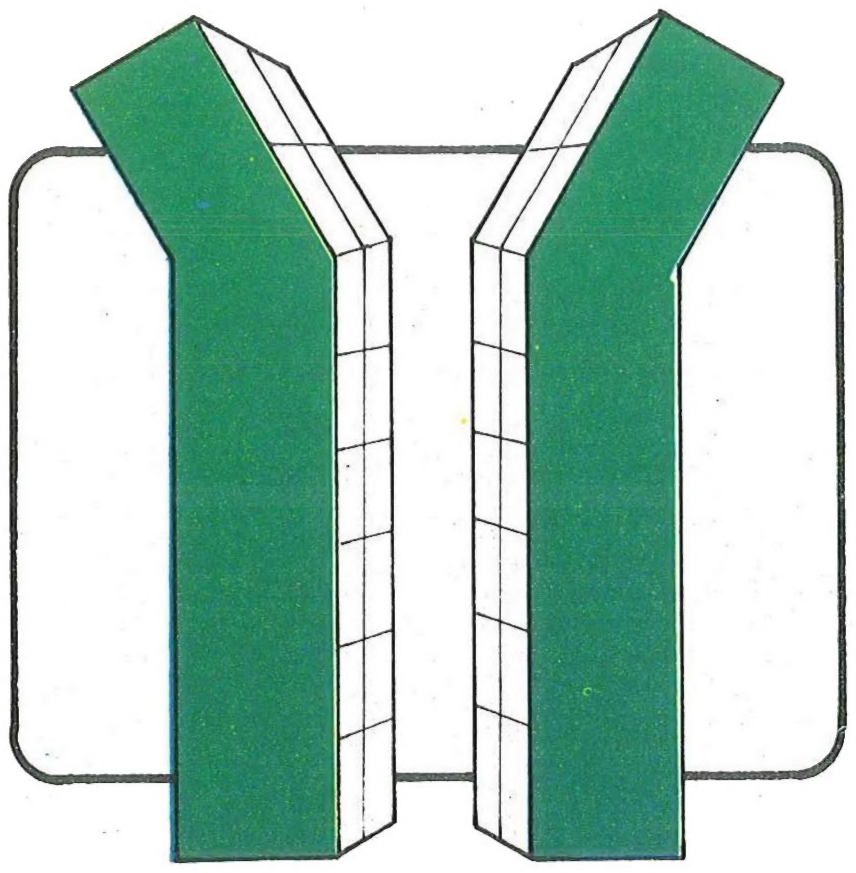
V CONGRESSO REGIONAL DE INFORMÁTICA

A comissão organizadora do V Congresso Regional de Informática já definiu os prêmios que receberão os autores dos melhores trabalhos técnicos enviados ao evento. Ao primeiro lugar será destinado uma passagem aérea (com inscrição, para que o autor participe do Ncc, que será realizado nos Estados Unidos, em 1984).

O prêmio para o segundo lugar será o mesmo, só que para o autor participar do XVI Congresso Nacional de Informática, a ser realizado de 17 a 23 de outubro, em São Paulo. Ao terceiro colocado será dada a passagem para o VI Congresso Regional de Informática, que será realizado em Florianópolis. O prazo para entrega dos trabalhos técnicos extinguiu-se dia 15 de dezembro de 1982.

O V Congresso Regional de Informática e a II Feira Nacional de Informática serão realizados entre os dias 8 e 15 de maio, em Pernambuco.

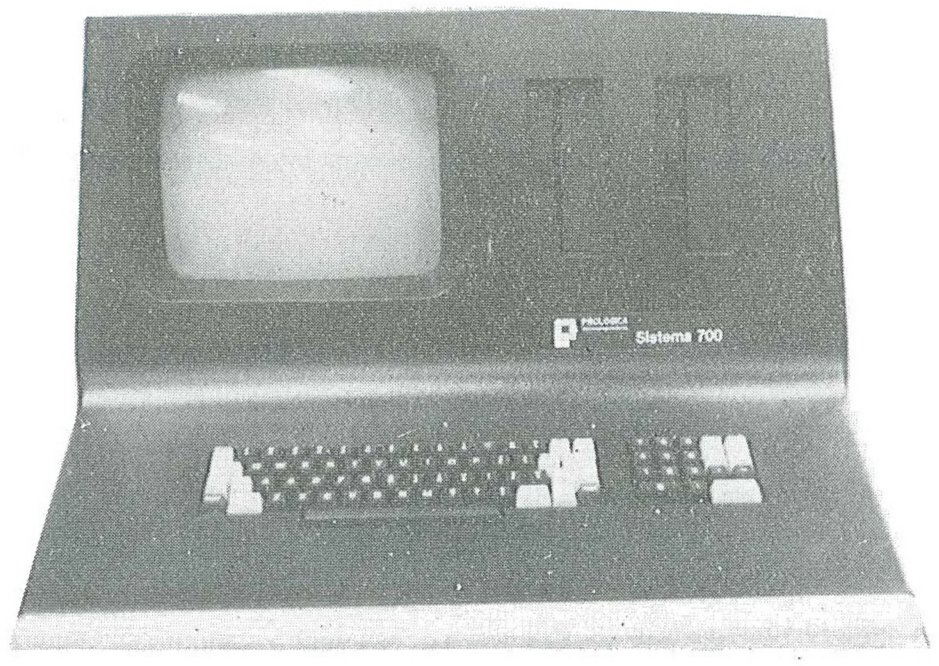
As palestras técnicas que integram a programação do V CRI abordarão os seguintes temas, entre outros: Microcomputadores de Uso Pessoal; Aplicações em Minis Nacionais; Sistemas Gerenciais e de Apoio à Decisão.



MICRO PARA CRIANÇAS

Para comemorar os 10 anos de existência da PROCERS, empresa de processamento de dados gaúcha, o governo promoveu curso de Basic para as crianças — alunos do Instituto de Educação.

O curso inclui almoço e recreação, e as crianças, na faixa de 11 a 15 anos, acharam maravilhosa a experiência.



MICRO NOS HOSPITAIS DE BRASÍLIA

Está em estudo a implantação de vários microcomputadores nos hospitais regionais e postos de saúde de Brasília, embora ainda não tenham sido definidas as aplicações mais urgentes destes.

SUCESU — NACIONAL TEM NOVA DIRETORIA

Reunião do Conselho Nacional da Sucesu elege para novo presidente o Sr. José Henrique Portugal, presidente da Sucesu-MG. O vice-presidente eleito foi o Sr. Hélio de Azevedo, atual presidente da Sucesu-RJ.

ARUANDA — BANCO DE DADOS

O Aruanda, serviço de disseminação de informações, desenvolvido e operado pelo SERPRO, começa a ser comercializado depois de dois anos de desenvolvimento e aprovação em fase piloto.

Através do Aruanda pode-se obter informações sobre economia, indústria extrativa mineral brasileira, estatísticas financeiras internacionais etc.

Como foi feito para ser consultado por não-especialistas, utiliza a linguagem Aruanda que visa a simplificação das consultas.

A linguagem Aruanda L.A. é baseada em experiências no exterior com linguagens do tipo *Dialog* ou *Predicast*.

Basicamente consiste de quatro tipos de arquivos: arquivos de controle, tabelas de sistema, dicionários e arquivos de dados.

O acesso ao Aruanda pode ser feito via telex, linha telefônica, rede Transdata da Embratel ou pela rede privada do Serpro, sendo o preço das consultas proporcional ao tempo gasto.

MUDANÇA DA APPD-RS

O novo endereço da APPD-RS é Av. Independência, 383 — sala 213, em Porto Alegre — CEP 90000.

consultoria

Trata-se de uma coluna mensal destinada a formar um elo entre o usuário e o fabricante de equipamentos abrindo-se ao leitor para recebimento de cartas que contenham perguntas sobre funcionamento, operação, preços, modificações e falhas em microcomputadores e periféricos de fabricação nacional ou importados.

Se você tem dúvidas sobre algum assunto ligado à informática, escreva para:

CONSULTORIA — Revista "INTERFACE", ESTRADA DO TINDIBA, 2380 — JACAREPAGUÁ — RJ — CEP 22700.

P Qual a precisão obtida em cálculos científicos (logaritmos, funções trigonométricas, exponenciais, etc) em microcomputadores, e quais os microcomputadores existentes no mercado que possibilitam essa precisão?

R A precisão em microcomputadores é representada pela notação em ponto flutuante simples ou ponto flutuante duplo.

Por definição, um número em ponto flutuante é representado por um coeficiente numérico e uma potência de uma base. É uma notação curta que permite aos números de ampla magnitude serem representados de maneira compacta. Na forma geral adotada para os números decimais em ponto flutuante pode-se suprimir a base. Assim sendo, o número 907.500 seria representado em PF por +06; ;9075, onde o termo mais à direita é a mantissa e o termo à esquerda o expoente (ou característica).

Os microcomputadores disponíveis no mercado geralmente têm as duas representações em ponto flutuante, vide o manual de software do fabricante.

Os computadores mais populares como o CP-500 e o DGT-100 apresentam as duas notações, ou seja, precisão em ponto flutuante simples, com 3 bytes de mantissa e 6 dígitos (casas decimais), e ainda, notação em ponto flutante dupla, com 7 bytes de mantissa e 16 dígitos (casas decimais).

P As calculadoras eletrônicas, mesmo as que utilizam a linguagem Basic, apresentam a sua capacidade em "passos" (steps); que relação existe entre a capacidade das calculadoras e um microcomputador que possui 1KB ou 16KB de memória?

R Os "passos" ou steps de uma calculadora, normalmente são formados por 2 ou 3 bytes; assim sendo, como 1KB é igual a 1024 bytes temos a seguinte relação:

MICROCOMPUTADOR	CALCULADORA	
CAPACIDADE	N.º DE STEPS (*)	N.º DE STEPS (**)
1KB	512	341
8KB	4096	2730
16KB	8192	5461

* Para 2 bytes de steps
** Para 3 bytes de steps

P Os microcomputadores apresentam memórias ROM, PROM, EPROM e RAM. Gostaria de saber quais as memórias que armazenam os programas científicos e quais as que armazenam os programas feitos pelo usuário.

R Os programas científicos usados em controle de processo ou aplicações específicas são gravados pelo fabricante em memórias ROMS (**R**ead **O**nly **M**emory), que se caracterizam pela não volatilidade das informações armazenadas quando da falta de alimentação elétrica do microcomputador; não admitem gravação dinâmica (são gravadas durante o processo de fabricação, sob especificação do usuário), admitem apenas leitura.

As PROMS (Programable ROM) são ROMS virgens, cujas informações são gravadas pelo próprio usuário via circuitos especiais, e que aceitam uma única vez a gravação.

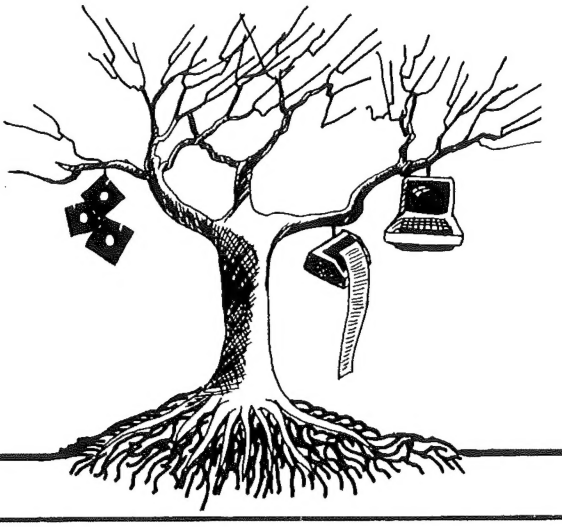
As EPROMS (Eraesable PROM) são PROMS que aceitam mais de uma gravação, contanto que sejam seguidas as especificações dos fabricantes. As EPROMS tais como as PROMS são gravadas fora da arquitetura do microcomputador, permitindo ao usuário implementar programas científicos ou especiais ao seu microcomputador.

As RAMS (**R**andom **A**ccess **M**emory) são usadas como "rascunho", ou seja, área de trabalho na qual são mantidos dados e até programas que uma vez utilizados são apagados ou substituídos.

Quando mandamos o microcomputador "ler" um programa gravado em fita cassete ou em disco, o programa é transferido da unidade diretamente para a memória RAM.

Quando não precisamos mais do programa, damos um **clear** e limpamos a memória RAM, que estará disponível para gravarmos ou escrevermos outro programa. ■

produtos novos



"HAND-COMPUTER"

A MICROTEK SISTEMAS IND. E COM. LTDA lança o MT-400, que deve ser entregue ao mercado já em março, o qual constituiu-se numa evolução do MT-300.

O MT-400, totalmente nacional, com elevado nível de portabilidade, poderá ser alimentado por quatro pilhas comuns. Suas dimensões são reduzidas 22 x 10 x 3 cm e sua memória vai de 2 a 16 Kb de RAM. A linguagem é o Basic e o MT-400 pode funcionar inclusive como simples calculadora.

As expansões estão previstas para maio, e o preço básico está entre 70 a 80 ORTNs.

MODEMS

O novo lançamento da TTL — TECNOLOGIA TROPICAL LTDA, é uma nova família de modems banda base síncronos e assíncronos — TTL 19200 S e o TTL 19201 A.

Os novos produtos estarão à disposição dos usuários a partir de março.

A empresa promete ainda para o 1.° trimestre deste ano, o lançamento de um modem analógico, 300 bps, destinado aos usuários de microcomputadores.

COMPUTADORES DE GRANDE PORTE EM EVIDÊNCIA (BURROUGHS X IBM)

A **BURROUGHS CORPORATION** lançou o B7900, o seu maior computador, com capacidade de memória 16 vezes maior que o modelo anterior — B7800 —, tendo como principais características, menor consumo de energia, menor tamanho de hardware e maior capacidade de processamento. O B7900 apresenta 96 Megabytes de memória principal. Sua arquitetura apresenta múltiplas unidades específicas.

O B7900 foi projetado para processamento de grandes volumes de dados e seu software é compatível com os antigos sistemas B500, B600 e B700.

A **IBM** lançou dois modelos, ampliando a linha 4341: o 4341 MG-12 e o 4341 MG-9.

O MG-12 tem capacidade de 2 a 16 Megabytes, com 15% a mais de desempenho que o modelo 4341 MG-2.

O MG-9 tem capacidade de 1,2 ou 4 Megabytes, com 70% a mais de desempenho que seu modelo superior, o MG-10.

CONTROLADOR DE COMUNICAÇÃO

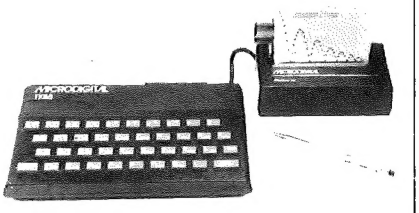
A SPLICE desenvolveu um controlador de comunicação que será utilizado no Sistema Reuter Monitor Money Rates; permitirá o acesso ao banco de dados da Reuter em Londres. O controlador é baseado no microprocessador 8080 A da Intel, com memória de 6KB de EPROM e 5 KB de RAM, controladores para 5 periféricos, comunicação assíncrona de 1200 bps e interfaces para 5 monitores de vídeo.

WINCHESTER DA PROLÓGICA

O lançamento PROLÓGICA mais recente é a unidade de disco rígido de 5 1/4", baseada na tecnologia Winchester. É o W-500 que com índice de nacionalização de 85%, possui diâmetro de 13,3 cm (5 1/4") e 10 Mb de memória expandível. Seu preço foi fixado em Cr$ 1,2 milhão.

TK 85

A MICRODIGITAL lança o TK 85, projetado com a finalidade de facilitar ainda mais o uso dos microcomputadores, mesmo por pessoas com total desconhecimento de programação, e satisfazer às necessidades dos usuários mais exigentes.



O TK 85 é destinado às tarefas educacionais, profissionais, empresariais, domésticas, e de lazer, tais como: controle de estoque, programação de compras, arquivo médico, lista de compras ou orçamento doméstico, imposto de renda, controle de saldo bancário, aulas e cursos diversos e jogos inteligentes e animados.

O TK 85 pesa cerca de 500g e mede 3cm de espessura, tendo 14cm de largura e 23cm de comprimento. Funciona ligado à saída de um televisor preto & branco ou colorido.

O TK 85 estará em todos os revendedores no final de fevereiro, ao preço aproximado de Cr$ 150 mil cruzeiros para a versão 16 KB e Cr$ 190 mil para a versão 48 KB.

Para maiores informações consulte o departamento comercial da MICRODIGITAL, pelo telefone 825-3355.

MICRO EMPRESA

UMA ALTERNATIVA EMPRESARIAL

"Em ciência, assim como em termos de produção, sou a favor dos pequenos empreendimentos. Eu teria preferido dar muito dinheiro a pequenas firmas e pararia aí." (*)

A criação das **softhouse**, há algumas décadas passadas, possilibitou a queda do monopólio imposta pelos grandes fabricantes de computadores na indústria do software de aplicação. Dessa forma, possibilitou aos usuários de computador desenvolvimentos de programas específicos, em menor prazo e por um menor custo.

"O desenvolvimento é diretamente proporcional ao custo do produto." Para o fabricante, o desenvolvimento só começa a interessar quando há garantias de mercado, não havendo interesse pelo desenvolvimento específico. Por outro lado, para uma pequena empresa há interesse no desenvolvimento específico, possibilitando ao usuário novas opções.

".Em épocas de crise, todos os governos se tornam opressivos. Impõem taxas altas demais, e o mundo dos grandes negócios é muito atingido." (*)

Na indústria do hardware o monopólic dos grandes fabricantes permanece; os fabricantes de equipamentos eletrônico-digitais impõem uma política antidesenvolvimento, a não ser que haja garantias de mercado.

O usuário é o maior prejudicado, pois, com a evolução da informática vislumbrou a possibilidade de ter equipamentos inteligentes de propósito específico controlando processos ou o reaproveitamento de antigos equipamentos; ainda, interfaceando-os com outros mais modernos em vários campos de atuação, seja processamento de dados, controle de processo, telecomunicações e outras áreas.

"Hoje, se eu fosse governante — coisa de que não gostaria — não me preocuparia muito com as firmas maiores, porque dar-lhes dinheiro significa impedir a sociedade de reformar-se. Ao invés de gastar com as multinacionais, eu gastaria com as pequenas empresas, porque são elas que encontram as soluções novas." (*)

Em âmbito nacional podemos citar alguns exemplos de monopólio de grandes fabricantes, que cobram fortunas por desenvolvimento de equipamentos específicos, fabricando-os em grande escala sem depurá-los ou testá-los convenientemente, e em pouco tempo já estão ultrapassados em tecnologia.

A criaçao de Micro empresas, pequenas empresas especializadas, tem como objetivo quebrar o monopólio dos fabricantes de hardware/software. O desenvolvimento de equipamentos específicos não dependerá de garantias de mercado, tempos longos de projetos e altos custos. O protótipo em nível de "aranha", nome técnico dado ao hardware em fase de depuração, será entregue ao usuário para teste, depuração e implementação de novas facilidades ao longo de determinado período; terminado esse período, a micro empresa especificaria o protótipo final em função dos componentes existentes no mercado, e o produto final estaria em condições de ser industrializado em escala, por qualquer grande fabricante, sem detrimento da tecnologia nacional.

"Estamos criando uma economia nova, uma tecnologia nova, um pensamento novo, uma pesquisa nova, uma ciência nova, um estilo de vida novo e uma civilização nova. A vida de ontem está encerrada. Adeus! Não fico mais feliz com isso. Mas eu sou um velho que prefere algumas regras e regulamentos de ontem!" (*)

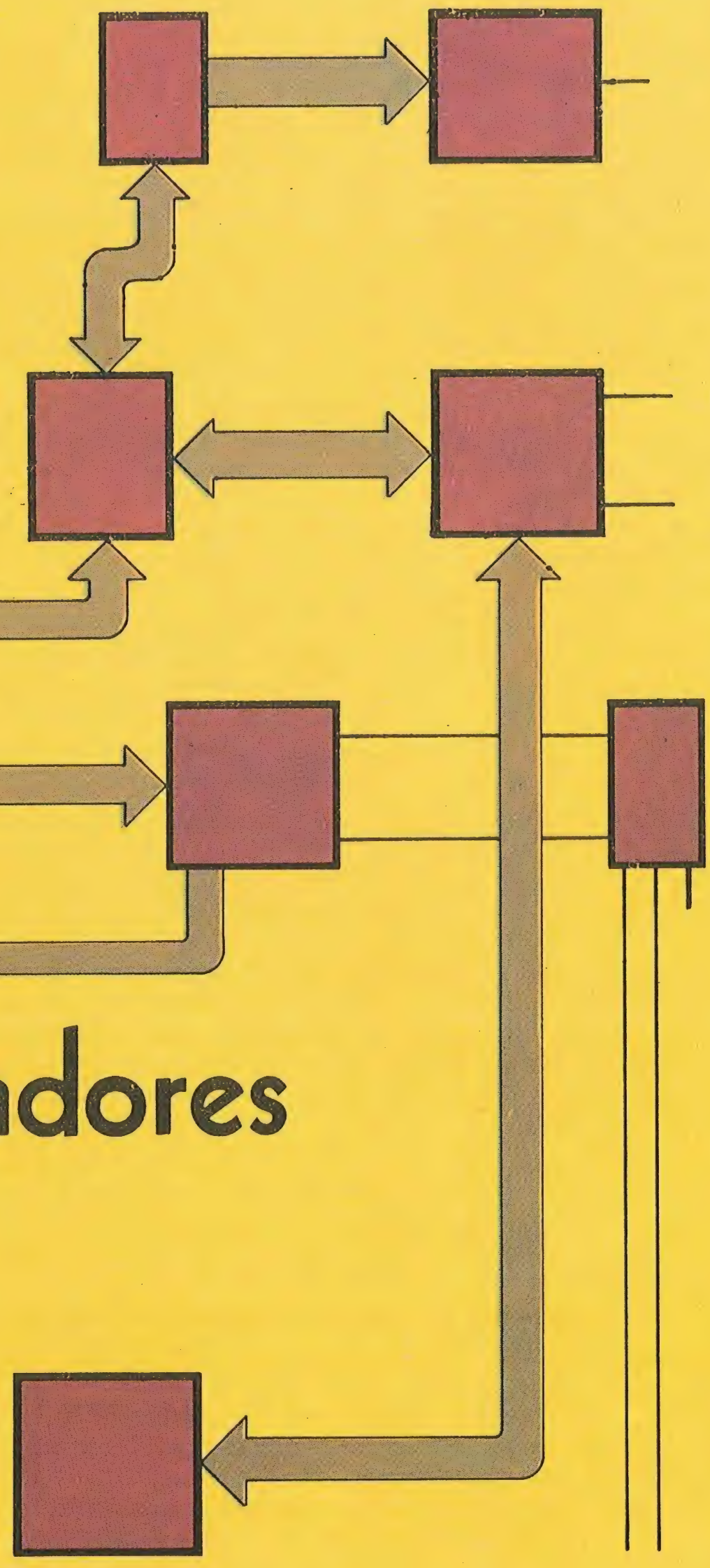
Se você construir enormes empresas, provavelmente não terá êxito. Sugerimos a formação de pequenas empresas com apenas cinco ou seis pessoas. Faça convênios com Universidades e Centros de pesquisa, e fundamentalmente, seja uma empresa pequena, custo operacional mínimo e alta rentabilidade.

(*) Fernand Braudel

CONJUNTO DE INSTRUÇÕES

1ª Parte

Guia do Programador de Microprocessadores 8080/85



Conjunto de Instruções do Microprocessador 8080/85

Você encontrará neste artigo a relação completa das instruções dos microprocessadores 8080 e 8085. A diferença entre ambos diz respeito apenas às duas últimas instruções RIM e SIM, que são exclusivas do 8085.

As informações constantes deste apêndice estão distribuídas em forma tabelar, concisa, mas tanto quanto possível completas. No topo de cada página consta o grupo ao qual pertencem as instruções relacionadas na dita folha. Abaixo vêm as informações titulares:

MNEMÔNICO — Se refere ao nome da instrução, sob forma concisa, usado para codificar programas em sistemas que possuam montador (ASSEMBLER).

BYTE — É a coluna que numera os bytes de cada instrução, uma vez que elas podem ter tamanhos que variam de 1 a 3 bytes.

BITS DO CÓDIGO DA OPERAÇÃO — Consta de 8 bits que compõem o código de máquina relativo a cada instrução. O byte **1** de cada instrução é sempre o código da operação ou da instrução. Os bytes **2** e **3** quando existem, devem receber informações específicas fornecidas pelo programador. Essas informações são indicadas nas linhas correspondentes.

INDICADORES — São os chamados **codition flags** gerados pela ALU em certas instruções. Nesta coluna descreve-se o comportamento deles durante a execução de cada instrução.

CIC — É o número de **ciclos** de máquina necessários para a completa execução da instrução. Ocorre em algumas instruções que o fabricante especifica dois valores diferentes para a mesma instrução, significando que pode ocorrer um ou outro, conforme o estado dos indicadores.

EST — É o número de **estados** de máquina necessários para a completa execução da instrução. Vale a mesma observação de CIC. Este valor é usado para o cálculo do tempo gasto para a execução de cada instrução.

DESCRIÇÃO — Compreende o nome completo, a descrição simbólica e a descrição propiamente dita das ações do processador para cada instrução.

As convenções adotadas nesta relação vão listadas a seguir, bem como os códigos binários estabelecidos pelo fabricante para complementação dos códigos de operação de certas instruções.

Iniciemos pelos símbolos da coluna MNEMÔNICOS, que por sinal são às vezes empregados também na DESCRIÇÃO. São símbolos propositadamente lançados em letras minúsculas para chamar a atenção de que devem ser substituídos pelos códigos desejados:

SÍMBOLO	SIGNIFICADO
r, r1, r2	Um dos registros A, B, C, D, E, H, L.
pr	Um dos pares de registros: B representa o par BC onde B é o de mais alta ordem D representa o par DE onde D é o de mais alta ordem H representa o par HL onde H é o de mais alta ordem SP representa o registro de 16 bits chamado **stack pointer**
d	dado de 8 bits
dd	dado de 16 bits
e	endereço de 16 bits
ep	endereço de porta de entrada/saída: 8 bits
c	condição: NZ = não zero (z = 0) Z = zero (z = 1) NC = não **carry** (cy = 0) C = **carry** (Cy = 1) PO = paridade impar (P = 0) PE = paridade par (P = 1) P = positivo (S = 0) M = menos (S = 1)
n	número do **restart**; pode ser de 0 a 7.
M	posição de memória

Na coluna do código de operação as convenções são:

SÍMBOLO	CÓDIGO
PR	dois bits do código do par de registro desejado: PR = 00 par BC PR = 01 par DE PR = 10 par HL PR 11 par SP
DDD FFF	destino e fonte, ambos se referem ao código de um registro: A = 111 B = 000 C = 001 D = 010 E = 011 H = 100 L = 101 Memória = 110
FW	é a palavra dos indicadores e tem a seguinte configuração: FW0 = Cy **carry** FW1 = 1 nenhum indicador FW2 = P paridade FW3 = 0 nenhum indicador FW4 = Ac **carry** auxiliar FW5 = 0 nenhum indicador FW6 = Z zero FW7 = S sinal
CCC	Condições, codificadas assim: NZ (Z = 0) = 000 Z (Z = 1) = 001 NC (Cy = 0) = 010 C (Cy = 1) = 011 PO (P = 0) = 100 PE (P = 1) = 101 P (S = 0) = 110 M (S = 1) = 111
NNN	Código dos restarts de 000 até 111
bo ao	baixa ordem; exemplo PC bo é o PC de mais baixa ordem. alta ordem

Na coluna INDICADORES, as convenções são:

SÍMBOLO	SIGNIFICADO
—	a instrução não altera o indicador
N	a instrução opera normalmente sobre o indicador
0	a instrução zera o indicador
1	a instrução deixa com 1 o indicador

Na coluna DESCRIÇÃO, temos:

SÍMBOLO	SIGNIFICADO
(X)	conteúdo de X
←	sentido de transferência

INSTRUÇÕES DE TRANSFERÊNCIAS DE DADOS

Mnemônico	byte	BITS DO CÓDIGO DA OPERAÇÃO 7	6	5	4	3	2	1	0	INDICADORES Z	S	P	C	A	CIC	EST	DESCRIÇÃO
MOV r1,r2	1 X	0	1	D	D	D	F	F	F	—	—	—	—	—	1	4	**Move register:** (r1) ⇐ (r2) O conteúdo do registro r2 é transferido para r1.
MOV r,M	1 X X	0	1	D	D	D	1	1	0	—	—	—	—	—	2	7	**Move from memory:** (r) ((H) (L)) O conteúdo da posição de memória endereçada por HL é transferido para o registro r.
MOV M,r	1 X X	0	1	1	1	0	F	F	F	—	—	—	—	—	2	7	**Move to memory:** ((H) (L)) ⇐ (r) O conteúdo do registro r é transferido para a posição de memória endereçada por HL.
MVI r,d	1 2 X	0	0 d	D a	D d	D o	1	1	0	—	—	—	—	—	2	7	**Move immediate to register:** (r) ⇐ (byte 2) O conteúdo do byte 2 da instrução é transferido para o registro r.
MVI M,d	1 2 X	0	0 d	1 a	1 d	0 o	1	1	0	—	—	—	—	—	3	10	**Move immediate to memory:** ((H) (L)) ⇐ (byte 2) O conteúdo do byte 2 da instrução é transferido para a posição de memória endereçada por HL.
LXI pr,dd	1 2 3 X X X	0	0	P	R	0	0	0	1	—	—	—	—	—	3	10	**Load immediate register pair:** (rao) ⇐ (byte 3) (rbo) ⇐ (byte 2) O conteúdo do byte 3 da instrução é transferido para a proporção de mais alta ordem (rao) do par de registros (rp) especificado. Idem para o byte 2 e o rbo.
LDA e	1 2 3 X X	0	0 e e	1 n n	1 d d	1	0	1 b a	0 o o	—	—	—	—	—	4	13	**Load accumulator direct:** (A) ⇐ ((byte 3) (byte 2) O conteúdo da posição de memória cujo endereço é especificado nos bytes 2 e 3 da instrução, é transferido para o acumulador.
STA e	1 2 3 X X	0	0 e c	1 n n	1 d d	0	0	1 b a	0 o o	—	—	—	—	—	4	13	**Store accumulator direct:** ((byte 3) (byte 2) ⇐ (A) O conteúdo do acumulador é armazenado na posição de memória endereçada pelos bytes 2 e 3 da instrução.
LHLD e	1 2 3 X X X	0	0 e e	1 n n	0 d d	1	0	1 b a	0 o o	—	—	—	—	—	5	16	**Load H and L direct:** (L) ⇐ ((byte 3) (byte 2)) (H) ⇐ ((byte 3) (byte 2) + 1) O conteúdo da posição de memória endereçada pelos bytes 2 e 3 da instrução é transferido para o registro L. O conteúdo da posição de memória seguinte ao especificado é transferido para o registro H.
SHLD e	1 2 3 X X X	0	0 e e	1 n n	0 d d	0	0	1 b a	0 o o	—	—	—	—	—	5	16	**Store H and L direct:** ((byte 3) (byte 2)) ⇐ (L) ((byte 3) (byte 2) + 1) = (H) O conteúdo de L é transferido para a posição de memória de endereço especificado nos bytes 2 e 3 da instrução. O conteúdo de H é transferido para a posição de memória seguinte à especificada.
LDAX pr	1 X X X X X	0	0	P	R	1	0	1	0	—	—	—	—	—	2	7	**Load accumulator indirect:** (A) = ((pr)) O conteúdo da posição de memória de endereço especificado no par de registros "pr" é transferido para o acumulador. NOTA: Você só pode especificar os pares de registro pr ⇐ B (par BC) e pr ⇐ D (par DE)
STAX pr	1 X X X X X	0	0	P	R	0	0	1	0	—	—	—	—	—	2	7	**Store accumulator indirect:** ((pr)) = (A) O conteúdo de A é transferido para a posição de memória de endereço especificado no par de registros "pr". NOTA: Você só pode especificar os pares de registro pr ⇐ B (par BC) e pr ⇐ D (par DE)
XCHG	1 X X X	1	1	1	0	1	0	1	1	—	—	—	—	—	1	4	**Exchange H and L with D and E:** (H) ⇐ = = (D) (L) ⇐ = = (E) Os conteúdos dos registros H e L são trocados com os dos registros D e E.

INSTRUÇÕES ARITMÉTICAS

Mnemônico	byte	BITS DO CÓDIGO DA OPERAÇÃO 7	6	5	4	3	2	1	0	INDICADORES Z	S	P	C	A	CIC	EST	DESCRIÇÃO
ADD r	1 XX	1	0	0	0	0	F	F	F	N	N	N	N	N	1	4	**Add register:** (A) ⇐ (A) + (r) O conteúdo do registro r é adicionado ao conteúdo de A. O resultado é colocado em A.
ADD M	1 XXX	1	0	0	0	0	1	1	0	N	N	N	N	N	2	7	**Add memory:** (A) ⇐ (A) + ((H) (L)) O conteúdo da posição de memória endereçada por H e L é adicionada ao conteúdo de A. O resultado vai para A.
ADI d	12X	1	1 d	0 a	0 d	0 o	1	1	0	N	N	N	N	N	2	7	**Add Immediate:** (A) ⇐ (A) + (byte 2) O conteúdo do byte 2 da instrução é adicionado ao conteúdo de A. O resultado vai para A.
ADC r	1 XX	1	0	0	0	1	F	F	F	N	N	N	N	N	1	4	**Add register with carry:** (A) ⇐ (A) + (r) + (Cy) Os conteúdos de A, do registro r e do bit **carry** são adicionados. O resultado vai para A.
ADC M	1 XXX	1	0	0	0	1	1	1	0	N	N	N	N	N	2	7	**Add memory with carry:** (A) ⇐ (A) + ((H) (L)) + (Cy) São adicionados os conteúdos de A, da posição de memória endereçada por H e L e do bit carry. O resultado vai para A.
ACI d	12XX	1	1	0	0	1	1	1	0	N	N	N	N	N	2	7	**Add immediate with carry:** (A) ⇐ (A) + (byte 2) + (Cy) São adicionados os conteúdos de A, do byte 2 da instrução e do bit carry. Resultado em A.
SUB r	1 XX	1	0	0	1	0	F	F	F	N	N	N	N	N	1	4	**Subtract register:** (A) ⇐ (A) − (r) O conteúdo do registro r é subtraído ao de A. O resultado vai para o acumulador.
SUB M	1 XX	1	0	0	1	0	1	1	0	N	N	N	N	N	2	7	**Subtract memory:** (A) ⇐ (A) − ((H) (L)) O conteúdo da posição de memória endereçada por H e L é subtraído de A. O resultado vai para A.
SUI d	12X	1	1	0	1	0	1	1	0	N	N	N	N	N	2	7	**Subtract immediate:** (A) ⇐ (A) − (byte 2) O conteúdo do byte 2 da instrução é subtraído de A. O resultado vai para A.
SBB r	1 XXX	1	0	0	1	1	F	F	F	N	N	N	N	N	1	4	**Subtract register with borrow:** (A) ⇐ (A) − (r) − (Cy) Os conteúdos de r e do carry são ambos subtraídos de A. Resultado em A.
SBB M	1 XXXX	1	0	0	1	1	1	1	0	N	N	N	N	N	2	7	**Subtract memory with borrow:** (A) ⇐ (A) − ((H) (L)) − (Cy) O conteúdo da posição de memória endereçada por H e L e o do carry são ambos subtraídos de A. Resultado em A.
SBI d	12XX	1	1 d	0 a	1 d	1 o	1	1	0	N	N	N	N	N	2	7	**Subtract immediate with borrow:** (A) ⇐ (A) − (byte 2) − (Cy) Os conteúdos do byte 2 da instrução e do bit carry são ambos subtraídos de A. Resultado em A.
INR r	1 XX	0	0	D	D	D	1	0	0	N	N	N	—	N	1	4	**Increment register:** (r) ⇐ (r) + 1 O conteúdo do registro r é incrementado de 1. NOTA: Todos os indicadores são afetados **menos carry.**
INR M	1 XXX	0	0	1	1	0	1	0	0	N	N	N	—	N	3	10	**Increment memory** ((H) (L)) ⇐ ((H) (L)) + 1 O conteúdo da posição de memória endereçada por H e L é incrementado de 1. NOTA: Todos os indicadores são afetados **menos carry.**
DCR r	1 XX	0	0	D	D	D	1	0	1	N	N	N	—	N	1	4	**Decrement register:** (r) ⇐ (r) − 1 O conteúdo do registro r e decrementado de 1. NOTA: Todos os indicadores são afetados **menos carry.**
DCR M	1 XXX	0	0	1	1	0	1	0	1	N	N	N	—	N	3	10	**Decrement memory:** ((H) (L)) ⇐ ((H) (L)) − 1 O conteúdo da posição de memória endereçada por H e L é incrementado de 1. NOTA: Todos os indicadores são afetados **menos carry.**
INX pr	1 XXX	0	0	P	R	0	0	1	1	—	—	—	—	—	1	6	**Increment register pair:** (pr) ⇐ (pr) + 1 O conteúdo do par de registros pr é incrementado de 1. NOTA: Nenhum indicador é afetado.
DCX pr	1 XXX	0	0	P	R	1	0	1	1	—	—	—	—	—	1	6	**Decrement register pair:** (pr) ⇐ (pr) − 1 O conteúdo do par de registros pr é decrementado de 1. NOTA: Nenhum indicador é afetado.
DAD pr	1 XXX	0	0	P	R	1	0	0	1	—	—	—	N	—	3	10	**Add register pair to H and L:** (HL) ⇐ (HL) + (pr) O conteúdo do par de registros pr é adicionado ao do par H e L. O resultado vai para o par H e L. NOTA: Somente o carry é afetado.
DAD	1 XXXXXXXX	0	0	1	0	0	1	1	1	N	N	N	N	N	1	4	**Decimal adjust accumulator:** O número de 8 bits em A é ajustado para BCD (Binary Coded Decimal), formando dois dígitos de 4 bits cada. O processo é o seguinte: 1 — Se o conteúdo dos 4 bits menos significativos de A é maior que 9 **ou** se o carry auxiliar (Ac) for 1, 6 é adicionado ao acumulador. 2 — Se o conteúdo dos 4 bits mais significativos de A é agora maior que 9 **ou** se o carry (Cy) for 1, 6 é adicionado aos 4 bits mais significativos de A

INSTRUÇÕES LÓGICAS

Mnemônico	byte	BITS DO CÓDIGO DA OPERAÇÃO 7	6	5	4	3	2	1	INDICADORES 0	Z	S	P	C	A	CIC	EST	DESCRIÇÃO
ANA r	1 XX	1	0	1	0	0	F	F	F	N	N	N	0	1	1	4	**AND register:** (A) ⇐ (A) AND (r) Executa-se uma operação lógica "E" entre os conteúdos do registro r e do A. Resultado em A.
ANA M	1 XX	1	0	1	0	0	1	1	0	N	N	N	0	1	2	7	**AND memory:** (A) ⇐ (A) AND ((H) (L)) Executa-se uma operação lógica "E" entre os conteúdos da memória, endereçada por H e L, e do acumulador. Resultado em A.
ANI d	1 2 XX	1	1 d	1 a	0 d	0 o	1	1	0	N	N	N	0	1	2	7	**AND immediate:** (A) ⇐ (A) AND (byte 2) Executa-se uma operação lógica "E" entre os conteúdos do byte 2 da instrução e do acumulador. Resultado em A.
XRA r	1 XX	1	0	1	0	1	F	F	F	N	N	N	0	0	1	4	**Exclusive OR register:** (A) ⇐ (A) EXOR (r) Executa-se uma operação lógica "OU EXCLUSIVO" entre os conteúdos de r e de A. Resultado em A.
XRA M	1 XX	1	0	1	0	1	1	1	0	N	N	N	0	0	2	7	**Exclusive OR memory:** (A) ⇐ (A) EXOR ((H) (L)) Executa-se uma operação lógica "OU EXCLUSIVO" entre os conteúdos da memória endereçada por H e L e de A. Resultado em A.
XRI d	1 2 XX	1	1 d	1 a	0 d	1 o	1	1	0	N	N	N	0	0	2	7	**Exclusive OR immediate:** (A) ⇐ (A) EXOR (byte 2) Executa-se uma operação lógica "OU EXCLUSIVO" entre os conteúdos do byte 2 da instrução e o de A. Resultado em A.
ORA r	1 XX	1	0	1	1	0	F	F	F	N	N	N	0	0	1	4	**OR register:** (A) ⇐ (A) OR (r) Executa-se uma operação lógica "OU" entre os conteúdos de r e de A. Resultado em A.
ORA M	1 XX	1	0	1	1	0	1	1	0	N	N	N	0	0	2	7	**OR memory:** (A) ⇐ (A) OR ((H) (L)) Executa-se uma operação lógica "OU" entre os conteúdos da memória endereçada por H e L e o de A. Resultado em A.
ORI d	1 2 XX	1	1 d	1 a	1 d	0 o	1	1	0	N	N	N	0	0	2	7	**OR immediate:** (A) ⇐ (A) OR (byte 2) Executa-se uma operação lógica "OU" entre os conteúdos do byte 2 da instrução e o de A. Resultado em A.
CMC	1 X	0	0	1	1	1	1	1	1	—	—	—	N	—	1	4	**Complement carry:** (Cy) ⇐ N (Cy) O indicador de carry é complementado.
STC	1 X	0	0	1	1	0	1	1	1	—	—	—	1	—	1	4	**Set carry:** (Cy) ⇐ 1 O indicador de carry é carregado com 1.
CMP r	1 XX	1	0	1	1	1	F	F	F	=	N	N		N	1	4	**Compare register:** (A) — (r) O conteúdo de r é subtraído de A, sem alterar o valor primitivo de A. Como resultado apenas os indicadores são ativados.
CMP M	1 XX	1	0	1	1	1	1	1	0	=	N	N		N	2	7	**Compare memory:** (A) — ((H) (L)) O conteúdo da memória endereçada por H e L é subtraído de A, sem alterar seu valor. Apenas os indicadores são ativados.
CPI d	1 2 XX	1	1 d	1 a	1 d	1 o	1	1	0	=	N	N		N	2	7	**Compare immediate:** (A) — (byte 2) O conteúdo do byte 2 da instrução é subtraído de A, sem alterar seu valor. Apenas os indicadores são ativados.
RLC	1 XXXXXX	0	0	0	0	0	1	1	1	—	—	—	N	—	1	4	**Rotate left:** A (n + 1) ⇐ (An) (Ao) ⇐ (A7) (Cy) ⇐ (A7) Os bits do acumulador são deslocados para a esquerda uma posição. O bit de mais baixa ordem **e** o carry recebem ambos o bit de mais alta ordem do acumulador.
RRC	1 XXXXXX	0	0	0	0	1	1	1	1	—	—	—	N	—	1	4	**Rotate rigth:** (An) ⇐ A (n + 1) (A7) ⇐ (Ao) (Cy) ⇐ (Ao) Os bits do acumulador são deslocados para a direita uma posição. O bit de mais alta ordem e o carry recebem ambos o bit de mais baixa ordem do acumulador.
RAL	1 XXXXX	0	0	0	1	0	1	1	1	—	—	—	N	—	1	4	**Rotate left through carry:** A (n + 1) ⇐ (An) (Cy) ⇐ (A7) (Ao) ⇐ (Cy) Os bits do acumulador são deslocados para a esquerda uma posição, através do carry.
RAR	1 XXXXX	0	0	0	1	1	1	1	1	—	—	—	N	—	1	4	**Rotate right through carry:** (An) ⇐ A (n + 1) (Cy) ⇐ (Ao) (A7) ⇐ (Cy) Os bits do acumulador são deslocados para a direita uma posição, através do carry.
CMA	1 X	0	0	1	0	1	1	1	1	—	—	—	—	—	1	4	**Complement accumulator:** (A) ⇐ N(A) Os bits do acumulador são complementados.

A INFORMÁTICA E O MERCADO DE TRABALHO

Apesar de todas as dificuldades e do quadro geral de recessão no país, os profissionais da área de informática estão sendo beneficiados com a evolução do setor nos diferentes ramos de atividades, como bancos, hospitais, empresas de serviços, indústrias, hotéis, empresas de transporte, educação etc. Sua formação valoriza-se e diversifica-se dia-a-dia, com a criação de novas funções.

Atualmente, existem cerca de quinhentas empresas de Informática, a maioria com menos de cinco anos de atividade. A indústria de Informática cresceu 50% em termos reais, em relação a 1981.

A Cultura da Informática

O brasileiro é, ainda, pouco familiarizado com a Informática. Está em contato diário com o computador, seja utilizando o metrô, descontando cheques ou jogando na loteria; porém, a cultura da Informática somente surgirá com a popularização do seu uso.

> "A explosão dos micros é pouco real em termos de mercado de trabalho"

Os computadores de uso pessoal têm um amplo mercado e são muito procurados, mas a maioria das pessoas nada conhece sobre computador.

Dentro da atual política de Informática, caberá às empresas nacionais a popularização dos computadores, diante do desinteresse das empresas multinacionais envolvidas apenas com os computadores de grande porte.

A Evolução da Informática

Apesar dos problemas econômicos enfrentados pelo país, há condições para o desenvolvimento de novos computadores, afirmam os empresários do setor.

O Brasil é o 12.º mercado do mundo no setor da Informática, tendo registrado um faturamento de 1,4 bilhões de dólares no período de 1979 a 1981, na comercialização de computadores e componentes.

O mercado brasileiro, em 1982, apresentou dez mil computadores contra quatrocentos mil do mercado americano. As indústrias brasileiras produziram cerca de três mil computadores (minis e micros), e a indústria americana produziu cerca de um milhão e quatrocentos computadores (micros); porém, a posição brasileira é de destaque, já que em 1971 possuía apenas quinhentas e oitenta unidades instaladas no país.

Um Mercado de Trabalho Promissor

Os custos dos computadores e periféricos vão baixar, em razão do aumento gradual de escala de fabricação e da evolução da tecnologia envolvida.

Apesar das dificuldades, o setor de Informática está valendo a pena. A capacidade de produção da indústria de Informática cresceu 120%. Existe uma concentração de 80% dessas indústrias no eixo Rio — São Paulo, sendo as restantes distribuídas entre o Rio Grande do Sul, Minas Gerais, Distrito Federal e Amazonas.

A capacidade multiplicadora das atividades da Informática é patente. São muitas as empresas de serviços que atuam no mercado oferecendo tra-

balhos de computação ao comércio e à indústria que não têm equipamentos e pessoal especializado próprios. Os computadores médios e grandes, onde despontam a IBM, BORROUGHS, e HONEYWELL BUL, são os mais utilizados nestes serviços.

Os cargos oferecidos mais freqüentemente são os de programador, engenheiro de hardware, analista de O&M, analista de sistemas, analista de suporte e digitador.

Não se pode avaliar o grande crescimento do mercado de microcomputadores, em virtude deles só terem aparecido no mercado a partir de junho de 1981.

A explosão dos micros é pouco real em termos de mercado de trabalho, pois os dados para sua avaliação são insignificantes. Porém, um dado é certo; como o seu custo é dez vezes mais baixo que o de um minicomputador, a um curto prazo as empresas trocarão os minis pelos micros.

Apresentamos na tabela 1, um quadro com os 25 cargos mais oferecidos nos classificados dos principais jornais do Rio de Janeiro e São Paulo.

TABELA 1

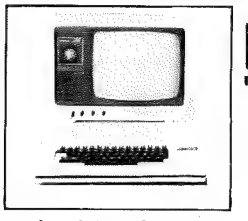
CARGO	
Gerente de CPD	Assistente de O&M
Gerente de sistemas	Encarregado de programação
Gerente de software	Supervisor de suporte
Gerente de produção	Instrutor de processamento de dados
Gerente de O&M	Programador
Analista de sistema	Técnico de eletrônica digital
Analista de suporte de sistemas	Operador de computador
Analista de O&M	Operador de microcomputador
Analista de suporte básico	Programador/ Digitador
Analista de software	Perfurador
Engenheiro de hardware	Digitador
Engenheiro de software básico	Perfurador/Digitador
Assistente de informática	

Existem atualmente mais de oito mil empregados no setor, que tende a aumentar com a criação de novas funções, como o engenheiro de hardware (parte física) e o engenheiro de software (programação). O mercado de trabalho ampliou-se, com evidentes reflexos sócio-econômicos.

O desenvolvimento da tecnologia nacional no setor de minis e microcomputadores, e em breve, os superminis, está criando um novo espaço no mercado de trabalho e na área de informática, em diversos níveis.

O novo espaço será ocupado por pessoas altamente qualificadas, seja através do ensino tradicional, da experiência e conhecimento adquiridos no próprio ambiente de trabalho, ou através de cursos rápidos em contato direto com máquinas e processos.

INSCREVA-SE JÁ

INFORMÁTICA  INFORMÁTICA

A INFORMÁTICA é a indústria que mais cresce no mundo
a que paga os melhores salários
e a única carente de técnicos especializados

FORMAÇÃO DE TÉCNICOS ESPECIALIZADOS

PROGRAMAÇÃO DE MINI E MICROCOMPUTADORES
Objetivo
Ao final do curso o aluno estará capacitado a projetar e documentar programas em Assembler, Basic, Cobol, Pascal, Mumps e outras linguagens de programação em mini e microcomputadores, além de provê-lo de embasamento necessário para atuar como programador Júnior em CPD.

MANUTENÇÃO DE MINI E MICROCOMPUTADORES
Objetivo
Ao final do curso o aluno estará capacitado a elaborar rotinas de manutenção preventiva e corretiva, usar os principais equipamentos de testes digitais, além de capacitá-lo a projetar e documentar programas de testes para manutenção do hardware através do software de mini e micro-computadores.

PRE-REQUISITO - 2º grau
DURAÇÃO: 1.250 h - 12 meses
HORÁRIO: 2ª a 6ª das 19:00 às 22:00 hs - Sáb. das 8:00 às 11:20 hs

ESTÁGIO: 200 hs
Estágio operacional
Laboratório próprio
de Microcomputadores
e Eletrônica digital

ENGEMICRO
ENGENHARIA EDUCACIONAL DE MICROPROCESSAMENTO

CENTRO EDUCACIONAL CARVALHO DE MENDONÇA

Rua Evaristo da Veiga, 20 - Tel. 220-8820/220-7009

CERTIFICADO: REGISTRO NO SISTEMA OFICIAL DE ENSINO

Interface

Estamos Agora em Novas Instalações...

Mudamos

Administração/Redação:

CONCURSO MICROCOMPUTADOR PESSOAL TK-82C

COMO PARTICIPAR DO CONCURSO:

1 - Escreva uma monografia sobre o tema:
"A AUTOMAÇÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA"

2 - As monografias deverão ser datilografadas em espaço dois, duas laudas,

3 - Os trabalhos deverão ser enviados até o dia 30/04 com os seguintes dados:
NOME, ENDEREÇO, PROFISSÃO.

4 - A promoção é aberta a pessoas de qualquer idade.

5 - O trabalho vencedor será publicado na revista INTERFACE nº 7 e seu autor ganhará um microcomputador pessoal TK-82C da MICRODIGITAL.

6 - Anexe à monografia uma autorização para cessão dos direitos de publicação do título.

7 - Mande seu trabalho para:
"INTERFACE - CONCURSO MICROCOMPUTADOR PESSOAL" - EST. DO TINDIBA, 2380 - RIO DE JANEIRO - RJ - CEP 22700.

EDUCAÇÃO/TECNOLOGIA

O COMPUTADOR E A MEDICINA

DILMA TRIVELLI P. SANDRIN, foi a vencedora do concurso do microcomputado TK82-C da Microdigital, cuja monografia transcrevemos a seguir. Em virtude da grande quantidade de monografias recebidas, resolvemos premiar outro leitor cujo nome e monografia publicaremos no próximo número.

O crescente uso de computadores na administração hospitalar e no desenvolvimento de pesquisas na área médica tem gerado grandes polêmicas e talvez até mesmo uma certa ansiedade a respeito da automação e seus efeitos na prática médica. Apesar destes fatos, a instalação e uso de equipamentos computacionais continua ganhando terreno nos hospitais, escolas de medicina e laboratórios.

O termo "informática médica" usado nos tempos atuais de uma maneira já bastante corriqueira, evoca geralmente a idéia de aplicações sofisticadas utilizando-se equipamentos de alto custo. Medicina nuclear, tomografia, ultra-sonografia e monitoração computarizada de paciente são temas exaustivamente debatidos, principalmente em nosso país, onde grande parte da população não tem nenhum tipo de assistência médica e onde se apresentam tão altas as taxas de mortalidade infantil devido à desnutrição, sarampo, difteria e outras doenças já erradicadas no mundo todo.

Parece então bastante utópico a incorporação de tecnologias tão sofisticadas em nossa realidade brasileira essencialmente carente de um atendimento primário em saúde.

Entretanto, não é apenas com equipamentos sofisticados e sistemas complexos que se desenvolve a informática médica. É através da utilização do computador como instrumento fundamental para o desenvolvimento dos vários sistemas de informação existentes nos hospitais, nas clínicas, e decorrentes da própria prestação dos serviços médicos, que a informática encontra o seu lugar e se desenvolve plenamente.

Fornecendo um grande número de informações clínicas sobre os pacientes ou facilitando a execução de tarefas administrativas rotineiras, a utilização dos sistemas computacionais libera os profissionais da área médica para atividades mais nobres, como é o próprio ato médico, trazendo com isto melhores condições de atendimento para toda a sociedade.

Este tipo de aplicação está diretamente relacionado com o conceito de regionalização em saúde, institucionalizado com a aprovação do projeto de lei que criou o Sistema Nacional de Saúde, em 1975.

Um Sistema Regionalizado de Saúde pode ser definido como um complexo hospitalar composto por um Hospital Base e vários Hospitais Regionais e Centros de Saúde funcionando sob um único controle administrativo e prestando serviços médico-assistenciais a um grande número de pessoas localizadas em uma extensa área geográfica. O principal objetivo de uma rede hospitalar assim estruturada é fornecer um atendimento mais rápido e mais adequado ao paciente. Existe uma hierarquia, não só de atendimento, mas também de recursos disponíveis, de tal forma que cada paciente atendido inicialmente em um Centro de Saúde só será encaminhado a um Hospital Regional ou, em último caso, ao Hospital Base, se os recursos disponíveis em cada nível da rede não forem suficientes para atendê-lo adequadamente. Com isto libera-se o Hospital Base para aqueles atendimentos que realmente requerem maiores cuidados e recursos.

Porém, um sistema deste tipo apresenta uma estrutura relativamente complexa, exigindo um alto grau de controle e administração. O grande número de informações a serem manipuladas pelos hospitais que integram a rede exige a utilização de recursos computacionais pois, caso contrário, pode-se comprometer a eficiência do sistema com um todo. Neste caso, a implantação de uma rede de computadores do tipo hierárquica é perfeita, pois esta é especialmente projetada para supervisionar aplicações de controle de processos em tempo real. A configuração desta rede consiste basicamente de um computador de médio ou grande porte instalado no nível mais alto da estrutura, isto é, no Hospital Base, interligado a outros equipamentos menores ou terminais inteligentes localizados nos Hospitais Regionais e Centros de Saúde. Esta configuração permite não só o processamento local em qualquer ponto da rede mas também acesso a todas informações contidas em um banco de dados implementado no sistema de maior nível hierárquico.

O Registro de Pacientes, o Censo Hospitalar e a Marcação de Consulta são exemplos de rotinas médicas que ao serem tratadas computacionalmente podem garantir o sucesso do atendimento regionalizado. Além destas, algumas rotinas administrativas podem ser também implantadas, tais como: Gerência de Pessoal, Contabilidade de Custo e Gerência de Materiais, trazendo com isto grandes benefícios à própria administração da rede hospitalar.

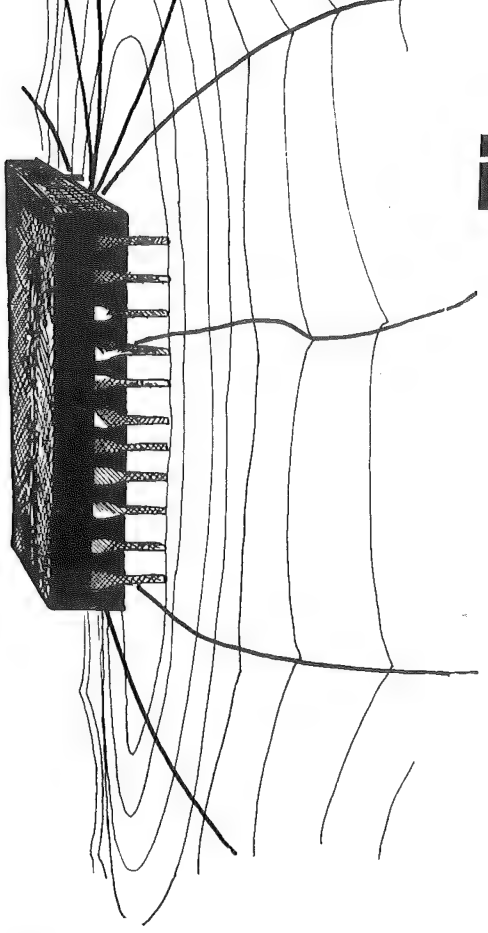
Sob o ponto de vista técnico-financeiro, é importante salientar que a indústria nacional já se encontra plenamente capacitada a fornecer os equipamentos computacionais necessários à implantação de uma rede deste tipo, a um custo economicamente viável. Vejo portanto com otimismo a aplicação destas técnicas computacionais simples à estrutura de atendimento médico-hospitalar proposta para o nosso país, transformando-se assim em realidade o que antes parecia ser utopia.

A Medicina e a Computação podem e devem sempre caminhar juntas, mesmo considerando os aspectos peculiares de nossa realidade brasileira, pois a saúde é um componente indispensável ao desenvolvimento de um país e, sendo o homem o objetivo maior de todos os planos de desenvolvimento, para ele devem convergir todos os benefícios obtidos com a aplicação de novas tecnologias.

Dilma Trivelli P. Sandrin, Analista de Sistemas do Centro de Computação da UFMG. Rua Aimorés, 2450 apt. 303 — Santo Agostinho — Belo Horizonte — MG.

CURSO Z80 MICROPROCESSADOR

Por André Gil Rubens
Ney Acyr de Oliveira



Na lição anterior conhecemos a arquitetura e as principais aplicações dos microcomputadores, a arquitetura interna do Z-80 e seus diversos registros.

Agora estudaremos o hardware do Z-80, através do funcionamento das barras de endereçamento, de dados e dos sinais de sincronização e controle.

Antes, porém, estudaremos a compatibilidade do Z-80 com a lógica TTL; a mais popularmente usada para complementar a lógica do Z-80.

3º LIÇÃO

IDENTIFICAÇÃO DOS PINOS

O microprocessador Z-80 é um circuito integrado (chip) de 40 pinos, encapsulado em cerâmica ou plástico, onde os pinos estão dispostos em duas linhas de 20 elementos cada uma.

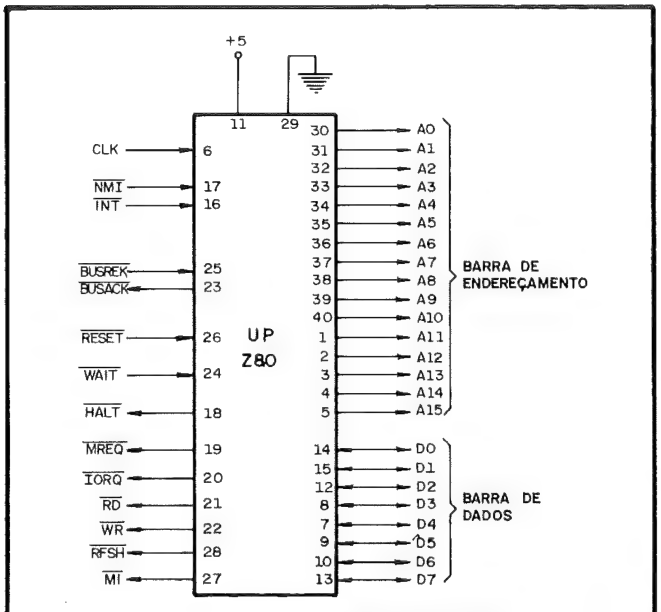


FIGURA 1 — O MICROPROCESSADOR Z-80

Na figura 1 temos a identificação dos 40 pinos do Z-80. Observe que esta disposição não corresponde à ordem física dos pinos no circuito integrado, mas a uma ordem lógica que facilita o entendimento.

A seguir, apresentaremos as características elétricas dos pinos do Z-80 e a descrição funcional de cada um deles.

ALIMENTAÇÃO

A alimentação do Z-80 é feita através de dois pinos (11 e 29). Um deles é o zero Volts (terra) e o outro é o +5 Volts. A tolerância para a tensão de alimentação é de 5%, isto é, pode situar-se entre 4,75 e 5,25 Volts, e o consumo máximo é 200 mA para temperaturas de 0 a 70° C.

O microprocessador 8080 necessita das alimentações de +5 Volts e +12 Volts. Isto é uma desvantagem se o compararmos com o Z-80, que necessita de apenas +5 Volts. Atualmente, temos outros microprocessadores que utilizam somente a tensão de +5 Volts, como por exemplo: 8085 e 6800.

COMPATIBILIDADE COM A LÓGICA TTL

Todos os pinos do Z-80 podem assumir os estados lógicos 0 e 1. Estes estados são representados eletricamente por níveis de tensão compatíveis com a lógica TTL (*T*ransistor *T*ransistor *L*ógica),como teremos oportunidade de concluir mais adiante. Para tanto, faremos um breve estudo das principais características da família lógica TTL.

Os circuitos integrados TTL são alimentados, unicamente, pela tensão de +5 Volts, e seus níveis lógicos 0 e 1 estão situados dentro dos seguintes limites de tensão elétrica:

VIH MIN — tensão mínima de entrada no nível lógico 1=2,0 V.
VIL MAX — tensão máxima de entrada no nível lógico 0=0,8 V.
VOH MIN — tensão mínima de saída no nível lógico 1=2,4 V.
VOL MAX — tensão máxima de saída no nível lógico 0=0,4 V.

Atualmente, existe disponível no mercado uma enorme variedade de circuitos integrados da família

TTL, tais como: portas lógicas, memórias, somadores, decodificadores e outros.

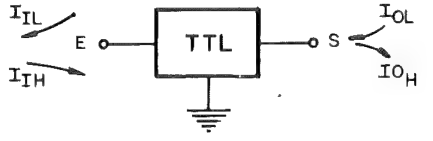
A série 74 XXX de circuitos integrados TTL, também chamada de *STANDARD*, é a mais comercializada. Existem variações desta versão com características peculiares, que são úteis em aplicações específicas. A tabela 1 identifica estas versões, comparando o consumo típico (Icc) e o atraso médio (tp) de uma porta lógica de cada uma destas versões.

TABELA 1 — VERSÕES DA FAMÍLIA TTL

VERSÃO	IDENTIFICAÇÃO	Icc (mA)	tp (nS)
STANDARD	74 XXX	2.00	10.0
LOW POWER	74 LXXX	0.20	33.0
SCHOTTKY	74 SXXX	3.75	3.0
LOW SCHOTTKY	74 LSXXX	0.40	9.5

Atualmente, a versão Low Schottky (LS) é a mais utilizada, pois o consumo (Icc) é menor do que o da versão Standard e o atraso por porta é aproximadamente igual ao desta versão.

Uma característica importante dos circuitos TTL são as correntes elétricas provenientes da interligação destes circuitos integrados. Em um circuito TTL identificamos quatro correntes externas, conforme mostra a figura 2.



I_{IL} = CORRENTE DE ENTRADA COM NÍVEL LÓGICO ∅
I_{IH} = CORRENTE DE ENTRADA COM NÍVEL LÓGICO 1
I_{OL} = CORRENTE DE SAÍDA COM NÍVEL LÓGICO ∅
I_{OH} = CORRENTE DE SAÍDA COM NÍVEL LÓGICO 1

FIGURA 2 — CORRENTES ELÉTRICAS DA FAMÍLIA TTL

Os valores destas correntes variam de acordo com a versão (74, 74L, ----) e definem o número máximo de circuitos que podem ser interligados.

As correntes máximas de entrada IIL e IIH e de saída IOL e IOH das diferentes versões são apresentadas na tabela 2. Os valores são válidos para temperaturas entre 0 e 70°C e com tensão máxima de alimentação (5,25 Volts).

TABELA 2 — CORRENTES IIL, IIH, IOL E IOH

VERSÃO	IIL MAX	IIH MAX	IOL MAX	IOH MAX
74 XXX	1,6 mA	40 uA	16 mA	400 uA
74 LXXX	180 uA	10 uA	3,6 mA	200 uA
74 SXXX	2 mA	50 uA	20 mA	1 mA
74 LSXXX	400 uA	20 uA	8 mA	400 uA

Os valores das correntes de saída, IOL e IOH, dependem do número de entradas conectadas à respectiva saída. É importante que as correntes IOL e IOH não ultrapassem seus limites máximos, relacionados na tabela 2. O fabricante só garante as tensões de saída correspondentes aos níveis lógicos, se estas correntes não ultrapassarem os valores máximos permitidos. Apresentaremos dois métodos para dimensionar o número de entradas que podem ser ligadas a uma saída: o *método direto* e o *método normalizado*.

O *método direto* consiste em calcular as correntes totais IOL e IOH, decorrentes das parcelas IIL e IIH de cada entrada. Estes totais são comparados com os valores máximos de IOL e IOH da tabela 2. A título de exemplo, avaliaremos o circuito da figura 3, aplicando o método direto com o objetivo de verificar se tal circuito está corretamente dimensionado.

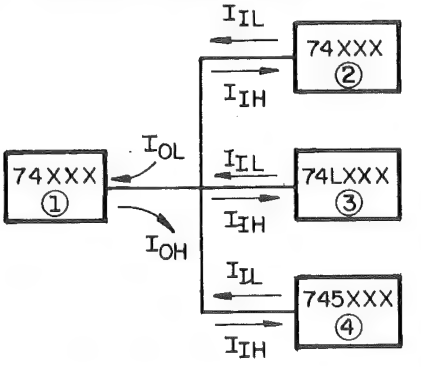


FIGURA 3 — MÉTODO DIRETO

Quando o circuito *1* fornecer em sua saída um nível lógico 0 teremos:

IOL *1* = IIL MAX *2* + IIL MAX *3* + IIL MAX *4*.

IOL *1* = 1,6 mA + 180 uA + 2 mA = 3,78 mA

No caso de termos na saída do circuito *1* um nível nível lógico 1:

IOH *1* = IIH MAX 2 + IIH MAX 3 + IIH MAX 4.

IOH *1* = 40 uA + 10 uA + 50 uA = 100 uA.

Portanto, como os valores de IOL e IOH são inferiores ao máximo especificado pelos fabricantes na tabela 2, concluímos que o circuito está bem dimensionado.

No *método normalizado*, operamos com números adimensionais, normalizados em relação aos valores da versão Standard (74 XXX). Para tanto, definiremos dois conceitos importantes: *FAN-IN* e *FAN-OUT*.

O FAN-IN de um circuito lógico está associado às suas correntes de entrada, e é o máximo entre as seguintes razões: (IIH MAX/IIH MAX STAND) ou (IIL MAX/IIL MAX STAND).

Então, baseando-nos na tabela 2 e na definição de FAN-IN, chegamos na tabela 3 aos valores dos FAN-INS para as diversas versões da família TTL.

TABELA 3 — FAN-IN DAS VERSÕES DA FAMÍLIA TTL

VERSÃO	FAN-IN
74 XXX	1.00
74 LXXX	0.25
74 SXXX	1.25
74 LSXXX	0.50

O FAN-OUT está relacionado com as correntes de saída e representa o número máximo de entradas da série Standard que podemos conectar a uma determinada saída de um circuito TTL.

Isto é obtido através do mínimo entre as seguintes razões: (IOH MAX/IIH MAX STAND) ou (IOL MAX/IIL MAX STAND).

Então, baseando-nos no tabela 2 e na definição de FAN-OUT, chegamos na tabela 4 aos valores dos FAN-OUTS para as diversas versões da família TTL.

TABELA 4 — FAN-OUT DAS VERSÕES DA FAMÍLIA TTL

VERSÃO	FAN-OUT
74 XXX	10
74 LXXX	2
74 SXXX	12
74 LSXXX	5

Com o *método normalizado,* na interligação de circuitos TTL, podemos garantir o bom funcionamento, no que se refere às correntes de entrada e saída, se realizarmos os seguintes passos básicos durante o projeto:

Identificar os FAN-IN'S de cada uma das entradas.
Determinar a soma destes FAN-IN'S.
Se a soma dos FAN-IN'S for inferior ou igual ao FAN-OUT, então a ligação está bem dimensionada.

O *método normalizado* é mais fácil de trabalhar pois envolve grandezas adimensionais. No entanto, chamamos a atenção do leitor pois este método, em alguns casos, pode fornecer resultados superdimensionados.

Quando o número de entradas ultrapassa a capacidade da saída, temos duas opções para contornar o problema:

Dispor circuitos em paralelo.
Utilizar circuitos Buffer/Driver.

Um exemplo de disposição de *circuitos em paralelo* está mostrado na figura 4.

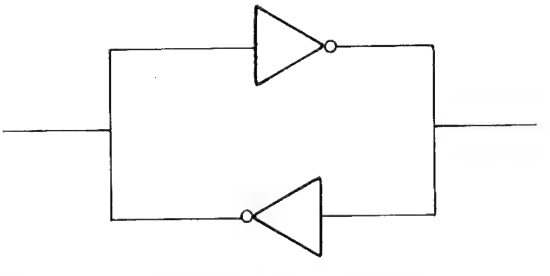


FIGURA 4 — INVERSORES EM PARALELO

Nesta configuração temos dois circuitos inversores em paralelo. O resultado desta ligação é a duplicação do FAN-IN e do FAN-OUT.

Os circuitos do tipo buffer/driver possuem valores de IOL MAX e IOH MAX mais elevados que os das versões TTL apresentadas. Assim, podemos ligar nas suas saídas um número bem maior de entradas TTL'S. Nos manuais dos principais fabricantes temos uma enorme variedade de buffers/drivers.

Uma outra preocupação no projeto do hardware é a *capacitância* associada a cada entrada de um circuito lógico. Esta capacitância é intrínseca ao processo de integração. Quando temos muitas entradas ligadas a uma determinada saída, a capacitância total é a soma de todas as capacitâncias de entrada, pois trata-se de uma associação em paralelo. Isto causa um aumento nos *tempos de subida e descida* dos sinais lógicos podendo perturbar o funcionamento do circuito, principalmente, em freqüências altas, o que é uma característica dos circuitos que utilizam microprocessadores.

Também quando o sinal percorre um caminho muito longo, maior do que um metro, surgem problemas de deformação no sinal, decorrentes da capacitância intrínseca do fio.

Os circuitos do tipo buffer/driver são usados na maioria dos casos, para resolver estes problemas.

A figura 5 ilustra o efeito das cargas capacitivas nos sinais lógicos.

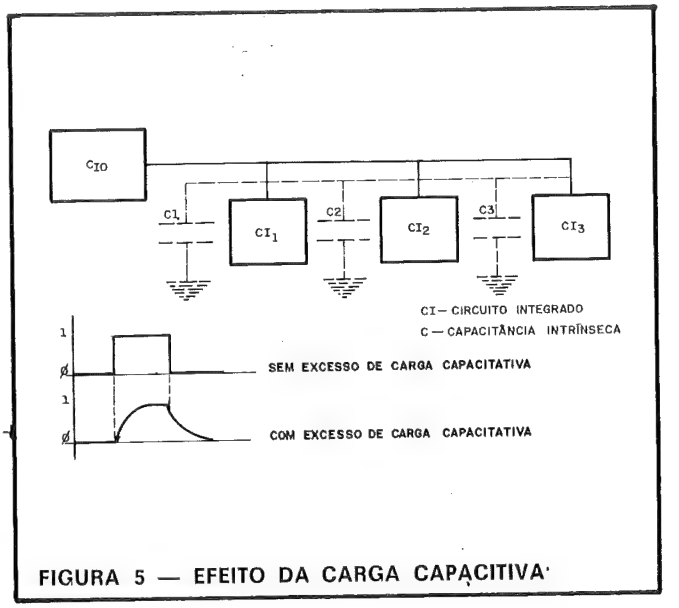
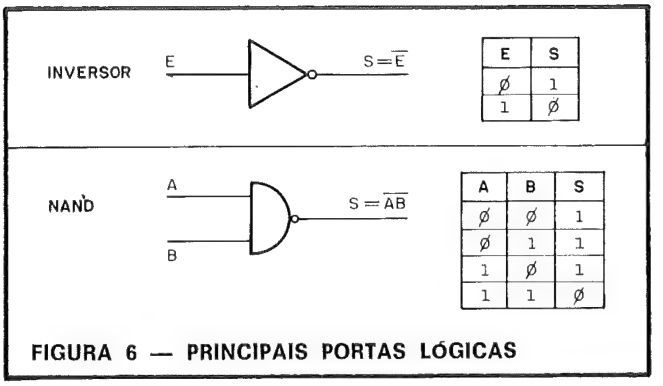


FIGURA 5 — EFEITO DA CARGA CAPACITIVA

Além dos circuitos integrados TTL, existem circuitos lógicos que usam a tecnologia de integração C-MOS, e são alimentados também, pela tensão de +5 Volts. O consumo é bem menor e as correntes IIL e IIH máximas são de 0,1 uA. Por outro lado, as correntes IOH e IOL podem assumir um valor máximo de 500 uA. Assim, devido à alta relação entre as correntes de saída e as de entrada (500 uA e 0,1 uA) uma grande quantidade de entradas C-MOS podem ser conectadas a uma mesma saída. Outra vantagem da tecnologia C-MOS é o seu baixo consumo. No entanto, cuidados devem ser tomados com relação às altas capacitâncias intrínsecas das suas entradas, que ocasionam atrasos bem superiores aos da série TTL.

Vejamos agora alguns circuitos lógicos necessários ao entendimento do hardware do Z-80:

As portas lógicas *NAND* e *INVERSORA* são as mais utilizadas e suas representações e respectivas *tabelas verdades* estão apresentadas na figura 6.

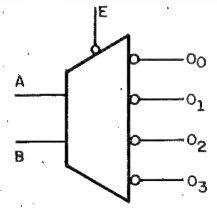


E	S
ø	1
1	ø

A	B	S
ø	ø	1
ø	1	1
1	ø	1
1	1	ø

FIGURA 6 — PRINCIPAIS PORTAS LÓGICAS

Um outro circuito lógico importante e muito utilizado na ligação com a memória e entrada/saída, conforme veremos mais adiante, é o *decodificador*. A figura 7 mostra um decodificador de 2x4 e sua tabela verdade.



E	A	B	O_0	O_1	O_2	O_3
1	X	X	1	1	1	1
ø	ø	ø	ø	1	1	1
ø	ø	1	1	ø	1	1
ø	1	ø	1	1	ø	1
ø	1	1	1	1	1	ø

FIGURA 7 — DECODIFICADOR 2x4

Na figura 8, temos um circuito *TRI-STATE* que é muito importante no projeto de microcomputadores. Isto porque com o TRI-STATE podemos conectar e desconectar circuitos, atuando na sua entrada de controle "C". Neste exemplo, quando C=1 dizemos que o circuito está no *terceiro estado* ou *estado de desconexão*. Quando C=0, o sinal que chega na entrada é transferido para a saída sem nenhuma alteração lógica.

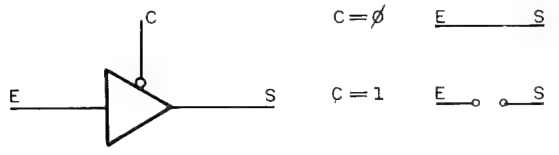


FIGURA 8 — CIRCUITO TRI-STATE

Após termos estudado os conceitos da família TTL, voltamos ao estudo do hardware do Z-80. A figura 9 mostra os valores limites das tensões e das correntes IIL, IIH, IOL e IOH para os pinos de entrada e saída do Z-80, em temperaturas de 0 a 70°C e tensão máxima de alimentação (5,25 Volts).

Comparando estes valores de tensão do Z-80 com o da família TTL, observe que são compatíveis.

As correntes IIL e IIH são de 10 uA, assim, representam cargas mínimas para as saídas TTL.

Da tabela 2 temos que a corrente IIL MAX de um circuito da série 74 XXX é 1,6 mA, que é próximo de 1,8 mA; valor de IOL MAX do Z-80. Assim, na ligação do Z-80 devemos utilizar, preferencialmente, circuitos das versões 74 LXXX, 74 LSXXX ou C-MOS, pois podemos conectar vários destes circuitos a uma única saída do Z-80. Por outro lado, se usarmos um circuito TTL da versão Standard, só podemos ligar ao Z-80 uma única entrada.

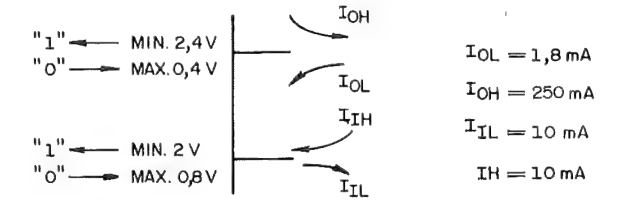


FIGURA 9 — CORRENTES E TENSÕES LIMITES NO Z-80

As saídas do Z-80, segundo o manual da Zilog, podem acionar entradas com cargas capacitivas de até 50pF. Como as entradas TTL possuem capacitância de 2pF, não temos maiores problemas na ligação com circuitos TTL. As entradas do Z-80, com exceção da entrada do relógio (CLK), possuem capacitância de 5pF. Deve-se observar no projeto do relógio, a alta capacitância da entrada (CLK) que é de 35pF.

BARRA DE ENDEREÇAMENTO (A0 — A15)

A barra de endereçamento é representada por 16 bits designados por A0, A1, -----, A15. O bit menos significativos é o A0 e o mais significativo é o A15. Esta barra possui as saídas em tri-state; isto significa que quando não está sendo utilizada pelo Z-80 pode ficar no terceiro estado, que é o de desconexão. Através desta barra o Z-80 fornece o endereço da memória, e seus 16 bits podem identificar até 2*16 posições. Também fornece o endereço dos dispositivos de entrada e saída, através dos 8 bits menos significativos (A0 — A7), podendo desta forma designar até 2*8 endereços diferentes.

Além destas funções de endereçamento, em certos instantes de tempo, em que nem a memória e nem os dispositivos de entrada e saída estão sendo acessados, o Z-80 fornece o conteúdo do registro R *(refresh)* através dos 7 bits menos significativos (A0 — A6).

Este mecanismo, como teremos oportunidade de ver mais tarde, auxilia no *refresh* de memórias dinâmicas economizando uma série de circuitos adicionais.

BARRA DE DADOS (D0 — D7)

A barra de dados tem 8 linhas, representadas por 8 bits designados por D0, D1, --------, D7. O bit menos significativo é o D0 e o mais significativo é o D7. A barra de dados é bidirecional e, também, pode assumir o terceiro estado lógico. Sob controle do Z-80, permite que dados sejam transferidos dos registros internos para a memória ou dispositivos de entrada e saída e vice-versa.

SINAIS DE CONTROLE DAS BARRAS (BUSREQ E BUSACK)

Existem duas linhas que atuam junto às barras de endereçamento e de dados; uma é a entrada $\overline{\text{BUSREQ}}$

-bus request/pino 25 — e a outra a saída $\overline{\text{BUSACK}}$ -bus acknowledge/pino 23.

Quando um dispositivo externo necessita controlar as barras para realizar transferências entre memória ou dispositivos de entrada e saída, ele fornece um nível Ø na entrada $\overline{\text{BUSREQ}}$. Logo após, o Z-80 coloca as barras em terceiro estado e sinaliza através da saída $\overline{\text{BUSACK}}$, colocando-a no nível Ø. Quando isto acontece, o Z-80 *paralisa o seu processamento,* permitindo que algum dispositivo externo assuma o controle das barras. Por exemplo, uma unidade controladora de disco pode realizar operações de acesso direto à memória (DMA) ou, mesmo, outro microprocessador pode dispor dos recursos das barras.

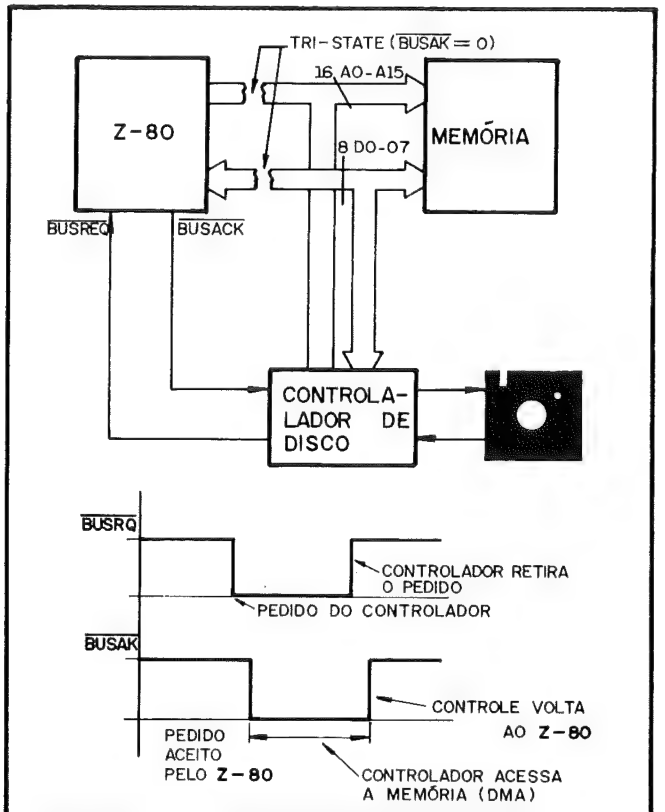


FIGURA 10 — ACESSO DIRETO À MEMÓRIA

Na figura 10, temos um diagrama de blocos de um microcomputador equipado com um controlador de disco. Destacamos as linhas $\overline{\text{BUSREQ}}$ e $\overline{\text{BUSACK}}$, que controlam as barras de dados e de endereçamento.

A razão do uso de DMA com controlador de disco deve-se ao fato do Z-80 não conseguir realizar transferências controladas por software. Isto porque, para a maioria dos controladores, a taxa de transferência de dados é superior à velocidade de processamento do Z-80. Assim, o controlador bloqueia o Z-80, que coloca suas barras em terceiro estado, e realiza a troca de informações com a memória sem o auxílio do microprocessador.

SINAIS DE CONTROLE DA MEMÓRIA ($\overline{\text{MREQ}}$, $\overline{\text{RD}}$, $\overline{\text{WR}}$ E $\overline{\text{RFSH}}$)

O $\overline{\text{MREQ}}$ — memory request/pino 19 — é uma saída do Z-80 que estando no nível 0 indica que existe um endereço de memória válido na barra de endereçamento. O $\overline{\text{MREQ}}$ faz parte da seleção do chip de memória, pois informa ao meio externo que o Z-80 está realizando uma leitura ou escrita na memória.

As saídas $\overline{\text{RD}}$ — read/pino 21 — e $\overline{\text{WR}}$ — write/pino 22 — indicam, respectivamente, que o Z-80 está realizando operações de leitura ou escrita.

Quando o $\overline{\text{MREQ}}$ está no nível Ø, temos $\overline{\text{RD}}$ ou $\overline{\text{WR}}$, também no nível 0, indicando respectivamente operações de leitura ou escrita na memória. A figura 11 ilustra a relação entre estas linhas.

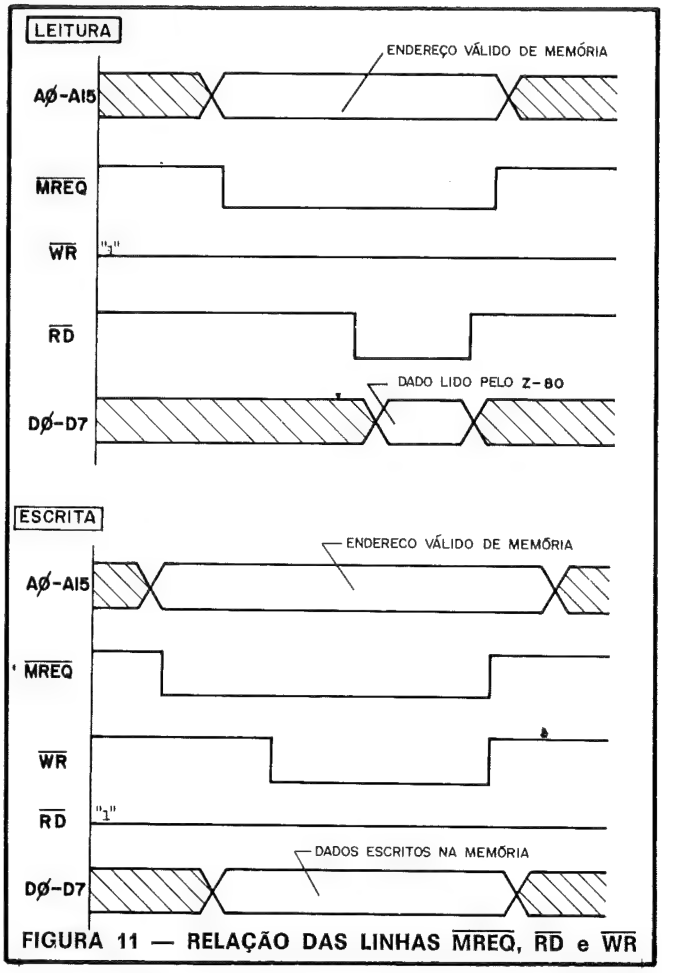


FIGURA 11 — RELAÇÃO DAS LINHAS $\overline{\text{MREQ}}$, $\overline{\text{RD}}$ e $\overline{\text{WR}}$

Na figura 12 temos a geração dos sinais $\overline{\text{MEMR}}$ (leitura de memória) e $\overline{\text{MEMW}}$ (escrita na memória), obtidos a partir de portas nands e inversoras. Estes sinais são os que efetivamente comandam os módulos de memória.

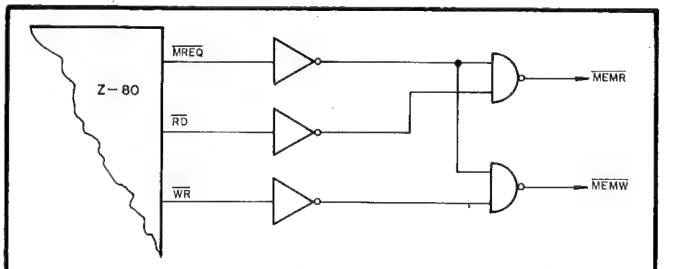


FIGURA 12 — GERAÇÃO DOS SINAIS $\overline{\text{MEMR}}$ e $\overline{\text{MEMW}}$

O sinal de $\overline{RFSH}$ — REFRESH/pino 28 — não está relacionado diretamente com a leitura e escrita de dados na memória. Este sinal é usado somente quando trabalhamos com memórias RAM'S dinâmicas. Vimos na lição anterior, que este tipo de memória necessita de um *refresh* periódico, de modo a não perder a informação nela armazenada.

Basicamente, o refresh é uma operação de leitura em determinados endereços, sem que haja efetivamente transferência de informação. Para a maioria das memórias dinâmicas, o refresh de cada célula tem que transcorrer em intervalos de tempo inferiores a 2ms.

Normalmente, para implementar o refresh usamos um controlador adicional, composto de contadores, portas e outros circuitos lógicos. E, existem também no mercado, circuitos LSI (*L*arge *S*cale *I*ntegration) que podem tornar mais econômica tal implementação. No entanto, o Z-80 através da barra de endereçamento, do registrador R e do sinal $\overline{RFSH}$ implementa as funções de *refresh*, sem a necessidade de controladores externos. Assim, a utilização de memórias dinâmicas fica ainda mais econômica.

Quando o $\overline{RFSH}$=Ø e o $\overline{MREQ}$=Ø, o conteúdo do registrador R é colocado nos sete bits menos significativos (AØ — A6) da barra de endereçamento. E, a cada busca de instrução, o conteúdo do registrador R é incrementado de uma unidade. Voltaremos ao *refresh* quando estudarmos os *ciclos do Z-80*.

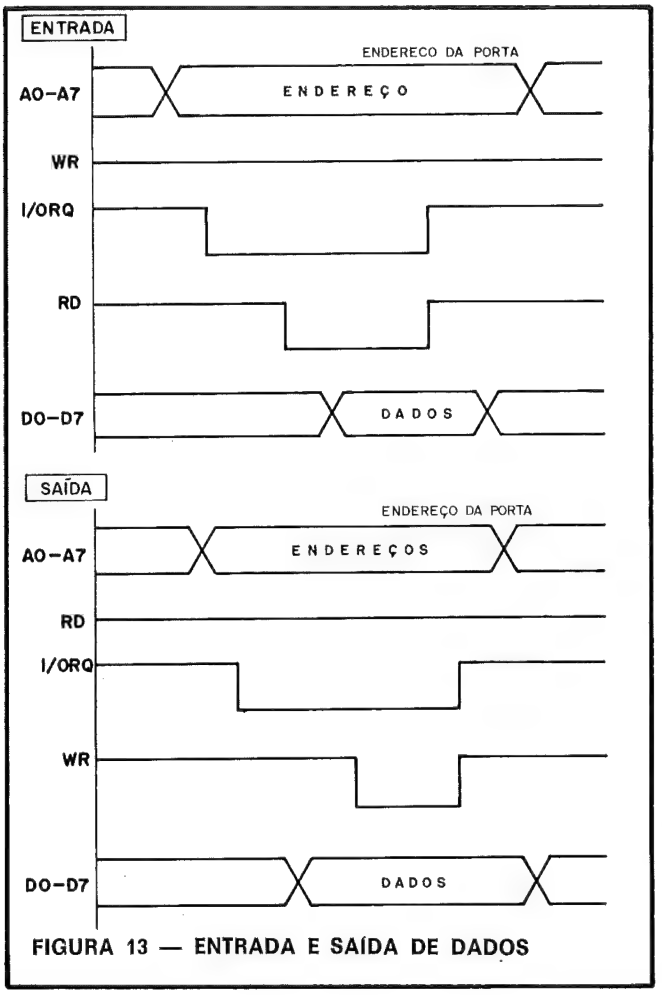


FIGURA 13 — ENTRADA E SAÍDA DE DADOS

SINAIS DE ENTRADA E SAÍDA ($\overline{I/ORQ}$, $\overline{RD}$ E $\overline{WR}$)

Quando $\overline{I/ORQ}$=Ø (pino 20) significa que o Z-80 está realizando uma operação de entrada ou saída (E/S). O endereço da porta de E/S é fornecido pelos 8 bits menos significativos (AØ — A7) da barra de endereçamento. Os sinais $\overline{RD}$ e $\overline{WR}$, quando estão no nível 0 indicam respectivamente, entrada ou saída. Na figura 13 temos as linhas relacionadas com as operações de E/S.

De maneira semelhante aos sinais $\overline{MEMR}$ e $\overline{MEMW}$, temos na figura 14 a geração dos sinais $\overline{I/OR}$ (leitura do periférico) e $\overline{I/OW}$ (escrita no periférico). Estes sinais são os que efetivamente comandam os dispositivos de E/S.

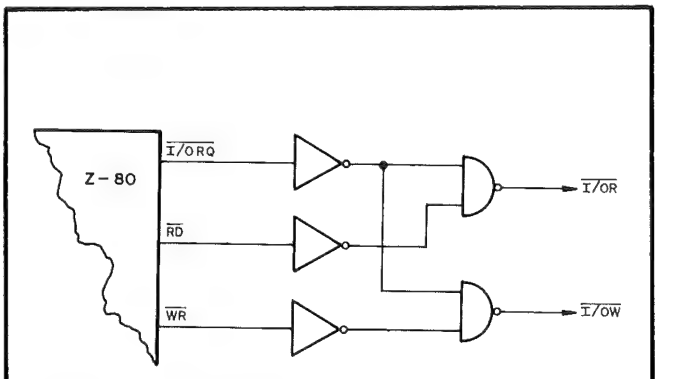


FIGURA 14 — GERAÇÃO DE I/OR e I/OW

SINAL DE RESET ($\overline{RESET}$)

O sinal $\overline{RESET}$ (pino 26) é uma entrada usada para inicializar o Z-80. Deve ser acionado imediatamente após o *power-up* ou a qualquer instante que se deseje reinicializar o Z-80. Quando o $\overline{RESET}$ vai para o nível Ø, ocorrem os seguintes eventos:

As barras de endereçamento e de dados vão para o terceiro estado.

Todos os sinais de controle ficam no estado inativo (nível lógico 1).

Os registros R e I ficam com o valor zero.

O modo de interrupção é colocado em zero (IM0).

As interrupções provenientes da entrada $\overline{INT}$ são inibidas — *disabled*.

O contador de programa (PC) fica com o valor ØØØØ.

SINAL DE PEDIDO DE ESPERA ($\overline{WAIT}$)

O sinal $\overline{WAIT}$ (pino 24) tem o objetivo de sincronizar memórias e dispositivos de E/S lentos com o Z-80. Enquanto a entrada $\overline{WAIT}$ for mantida no nível Ø, o Z-80 fica "parado" aguardando que a memória ou o dispositivo de E/S responda a sua solicitação de leitura ou escrita.

SINAL INDICADOR DE PARADA ($\overline{HALT}$)

O sinal $\overline{HALT}$ (pino 18) é uma saída que é colocada no nível 0 após a execução da instrução HALT. A instrução HALT coloca o Z-80 no estado de "espera" e, basicamente, é usada em dois casos:

No final de um programa, após todas as instruções terem sido executadas.

Quando é necessário permanecer com o Z-80 "parado", aguardando um pedido de interrupção.

O estado de HALT caracteriza-se pela paralisação do processamento. A saída deste estado só é possível através de uma interrupção ou ativando-se a linha $\overline{\text{RESET}}$.

SINAL $\overline{\text{M1}}$

O $\overline{\text{M1}}$ (pino 27) é uma saída do Z-80 que quando vai para o nível 0, indica que está sendo executado um *ciclo de busca de instrução*. Toda instrução ao ser executada exige que o Z-80, primeiramente, realize a busca do seu código de operação que está armazenado na memória. Em seguida, o Z-80 deposita este código no registro de instrução para então interpretá-lo.

Voltaremos a estudar o sinal $\overline{\text{M1}}$, quando conhecermos a relação do relógio (CLK) com as linhas e barramentos do Z-80.

SINAIS DE INTTERRUPÇÃO ($\overline{\text{NMI}}$ E $\overline{\text{INT}}$)

O Z-80 possui duas entradas que são identificadas por $\overline{\text{NMI}}$ e $\overline{\text{INT}}$, através das quais podem ser feitos pedidos de interrupção.

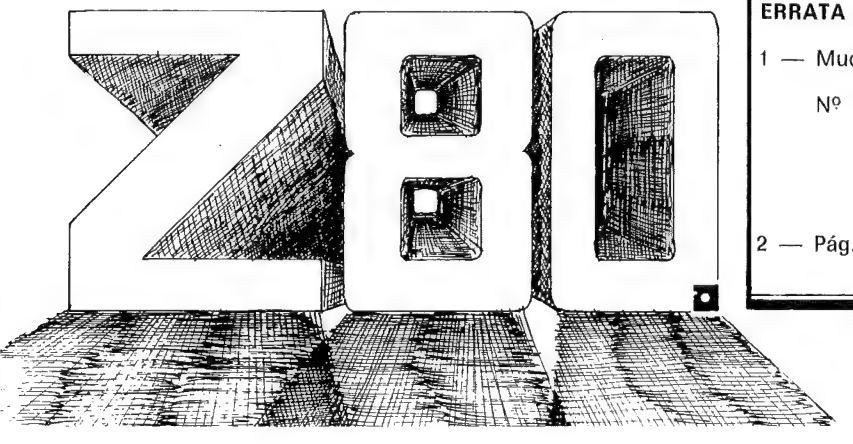
A entrada $\overline{\text{NMI}}$ (pino 17), *Nom*askable *I*nterrupt, reconhece o pedido de interrupção quando ocorre uma transição negativa, isto é, transição do nível 1 para nível 0. Quando a entrada $\overline{\text{NMI}}$ vai para o nível 0, o Z-80 reconhece, compulsoriamente, o pedido de interrupção no final da instrução em execução. Com exceção das entradas $\overline{\text{BUSREQ}}$ e $\overline{\text{WAIT}}$, não existe outro mecanismo de hardware, nem de software, capaz de impedir o atendimento à interrupção proveniente da entrada $\overline{\text{NMI}}$.

Quando o Z-80 reconhece um pedido de interrupção proveniente da entrada $\overline{\text{NMI}}$, as seguintes ações ocorrem:

O conteúdo atual do contador de programa (PC) é salvo na pilha.

O Z-80 carrega ØØ66H (base hexadecimal) no contador de programa, transferindo o controle para este endereço, onde, efetivamente, inicia a rotina de tratamento da interrupção $\overline{\text{NMI}}$.

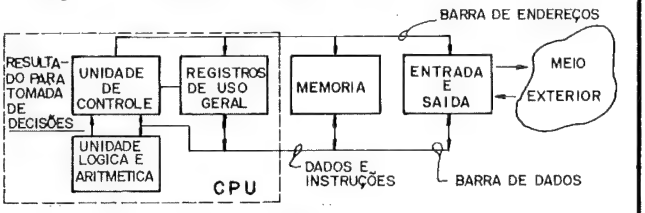
Reservamos uma lição para tratarmos exclusivamente dos modos de interrupção do



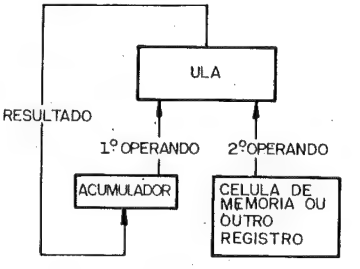
ERRATA DA 1.ª LIÇÃO DO CURSO Z-80

1 — Pág. 23 — Legenda da Fotografia: A Máquina de Babbage

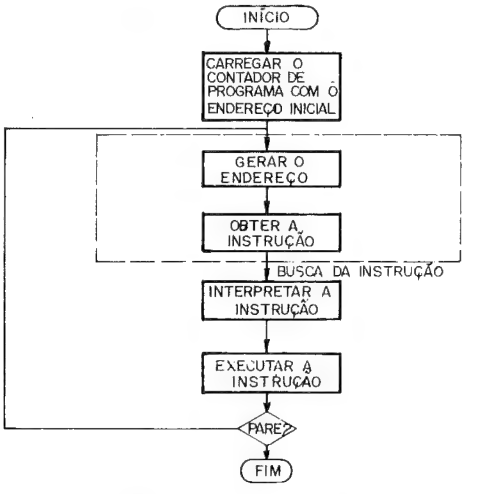
2 — Pág. 24 — Errata da Figura 1



3 — Pág. 25 — Errata da Figura 2



4 — Pág. 26 — Errata da Figura 3



5 — Pág. 27 — Legenda da Fotografia superior: A Calculadora de Pascal

6 — Pág. 28 — Legenda da Fotografia inferior: Lógica Cabeada

7 — Pág. 28 — Legenda da Fotografia superior: O Ábaco

8 — Pág. 28 — Legenda de Fotografia inferior: O Mark-I

ERRATA DA 2.ª LIÇÃO DO CURSO Z-80

1 — Mudança na numeração das páginas

Nº da Página Publicada	Nº Correto
54	53
55	54
56	55
53	56

2 — Pág. 58 — Quarta linha da coluna esquerda, onde se lê RESET, leia-se RESTART.

Clube do Microsoftware

Esta coluna publicará os programas que os leitores nos enviarem mensalmente. Os interessados em publicar seus programas deverão remetê-los para: REVISTA INTERFACE — MICROCOMPUTADORES. ESTRADA DO TINDIBA, 2380 JACAREPAGUÁ — RJ — 22700

PROGRAMA 06 — LOTERIA DE NÚMEROS (LOTO)

Programa desenvolvido por Robertson Racco, estudante de Física da Universidade Mackenzie, para o microcomputador pessoal TK82-C da MICRODIGITAL.

Comentários:

Todos os valores fornecidos pelo TK82-C são aleatórios. Os caracteres das linhas 40 e 100 referem-se à tecla 6 e o caracter da linha 50 refere-se à tecla 7.

O sinal de comparação da linha 130 encontra-se na tecla (R).

Os **strings** das linhas 20, 130 e 220 são em fundo inverso.

```
1  PRINT AT 10,1; "*DIGITE
   UM NUMERO DE 5 A 10
   CONFORME O VALOR DE
   SUA APOSTA...E BOA SORTE*"
```

```
 - 2  INPUT A
   5  CLS
  15  FOR N=0 TO 29
  20  PRINT AT 1,4; "LOTERIA
      DE NUMEROS-LOTO"
  40  PRINT AT 4,N; "■"
  50  PRINT AT 6,N;"■"
  60  NEXT N
  90  FOR N=0 TO (A-1)
 100  PRINT AT 5, N*3; INT
      (RND*99); "■"
 130  IF A =4 THEN PRINT AT 5,0;
      "NUMERO INSUFICIENTE"
 150  NEXT N
 220  PRINT AT 10,0; "OBS:"
 230  PRINT AT 10,6; "-ESCOLHA
      OS NÚMEROS CONFORME
      O VALOR DE SUA APOSTA"
 260  PRINT AT 13,6;"-SE
      HOUVER REPETIÇÕES DE
      NUMEROS,DIGITE
      RUN/NEWLINE"
 300  PRINT AT 16,6; "-PARA O
      NUMERO IGUAL A
      ZERO (0), CONSIDERE
      IGUAL A (00)"
 350  PRINT AT 19,6; "-PARA
      NOVA SEQUENCIA,DIGITE
      RUN/NEWLINE"
```

ERRATA NÚMERO 2

Página 7, Clube do Microsoftware, linhas 220, 310, 340 e 380 do programa 02 "Ordenador Alfabético':

```
220 LET TS = AS (I)
310 INPUT CS
340 PRINT AS (I)
380 INPUT BS
```

Página 15, 1º parágrafo, linha 11: ...nano instruções idênticas...

Páginas 24, 25, 26 e 27: (Vide Curso Z80, 3ª Lição)

ERRATA NÚMERO 3

Página 6, figura 1: O emissor do transistor Q2 está ligado na terra e o coletor é ligado na linha Y.

Página 7, 3º parágrafo, linha 6: ...Como solucionar o problema de interferência...

Página 7, figura 3: R8 = 1K, C8 = .001 MF

Página 10, Clube do Microsoftware, linha 42:

```
42 IF (Z/9) = INT (Z/9) THEN
GOSUB 70
```

Páginas 32 e 33, Guia do Usuário, 3ª linha: POLYMAX 201 DP

Preço: CrS 3.050.000,00 (1050 ORTN's)

Sistema mínimo (CPU + vídeo + drive de disco + impressora) = CrS 4.300.000,00 — Memória RAM (Máxima) = 64Kb (expansão até 128 Kbytes)

Página 39, 7º parágrafo, 7ª linha: A

Página 40, 4º parágrafo, 3ª linha: STAT

Páginas 51, 52, 53, 54, 55, 56 e 57 (Vide Curso Z-80, 3ª Lição)

CHEGA DE ESQUENTAÇÃO

Software pronto para ser usado.

Programas de uso pessoal ou estritamente profissional;
Cadastros, Banco de Dados, Locações, Contabilidade, Contas a Pagar e Receber, Editor de Texto, Conta Bancária, Mala Direta, Visicalc, Controle de Estoque.
E para o programador; Editor Assembler, Compiladores Basic e Cobol...
... e jogos, que ninguém é de ferro.
Todos em português, gravados em cassette ou diskette, com manual do usuário, extremamente práticos.
Estamos ao seu alcance.
Confira. Solicitando por telefone ou no revendedor de sua cidade, relação de programas disponíveis.

monk micro informática ltda.
R. Augusta, 2690 - 2º andar - Loja 318
Tel. (011) 852-2958 - cep 01412 - SP

monk,
o software que faz você ficar feliz por ter um micro.

Planogeral 640693

LEIA EM INTERFACE Nº 5

- O Sistema Operacional CP/M (3ª Parte)
- Curso Microprocessador Z80 (4ª Lição)
- Arquitetura Bit Sliced — Uma Opção Para 32 Bits
- Os Superminicomputadores Os Novos Rumos da Tecnologia Brasileira
- Mercado de Computadores

E Mais:
- Periféricos, Teleprocessamento, Microcomputadores, Interfaces, Consultoria, Educação e Tecnologia, Chips e Novos Produtos.

CHIPS

Os processadores que sintetizam a voz e "falam"

A promessa dos produtos que "pensam" chegou perto da concretização nos anos 70. A tendência dos anos 80 é clara: produtos que "falam".

Nenhuma outra área da tecnologia será de mais impacto durante esta década, seja aplicada a produtos domésticos, painéis de automóveis, terminais de operação, sistemas de escritórios, telecomunicações, brinquedos ou jogos eletrônicos.

A tecnologia da sintetização da voz, liderada pela Texas Instruments, prenuncia uma nova geração de produtos que sugerem a voz, produtos esses que mudarão a nossa maneira de viver, aprender e trabalhar.

Na busca de um sistema econômico de síntese de voz, a Texas Instruments desenvolveu um módulo eletrônico capaz de sintetizar oito frases diferentes sem a utilização de microprocessador. É o **módulo de voz** tipo SPSB1001-01.

O componente principal do módulo de voz é o processador de síntese de voz de 4 bits, da Texas — TMS5100.

No sistema típico de síntese de voz, figura 1, o TMS5100 está sendo monitorado por um microprocessador de 4 bits, do qual o processador de voz recebe comandos e dados, tais como:

- Reset do BUFFER;
- Endereço da próxima palavra a ser sintetizada;
- Comando de fala (START TALKING)

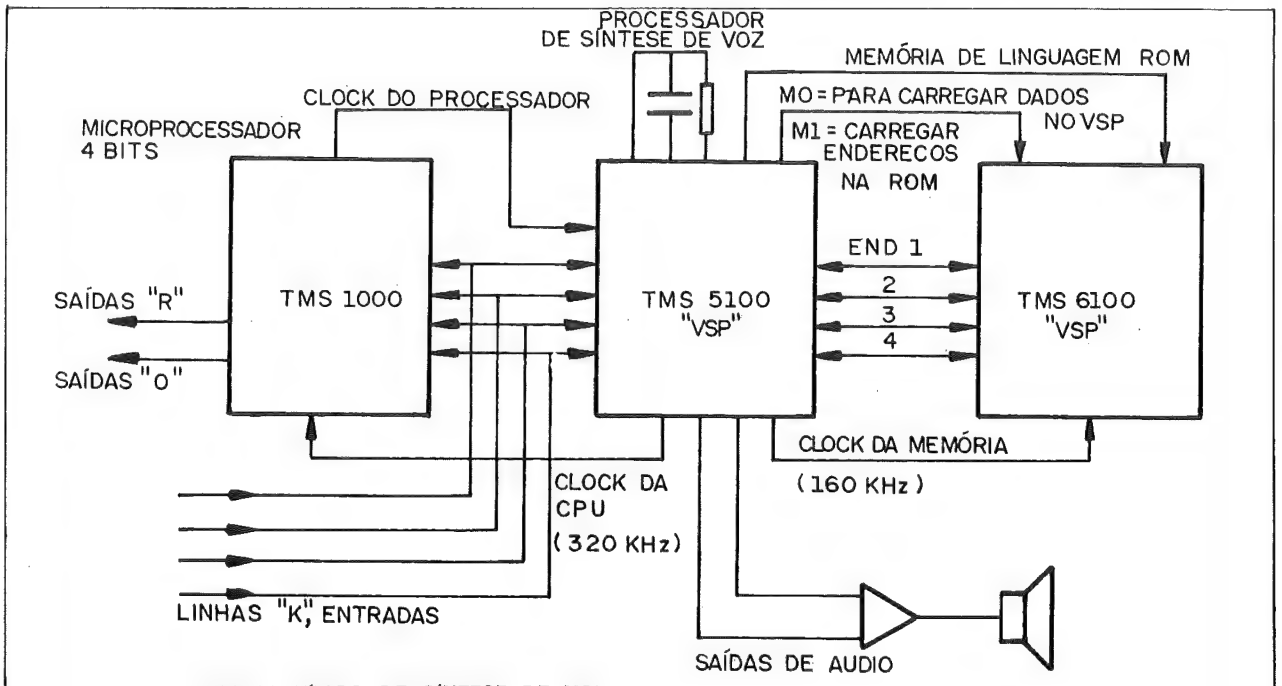


FIGURA 1 — SISTEMA TÍPICO DE SÍNTESE DE VOZ

A configuração apresentada na figura 1 oferece solução econômica para aplicações em volume, porém, implica em um investimento inicial para geração das máscaras com ROM dedicadas. A solução econômica para aplicações em pequenas quantidades, ou seja, o **Módulo de Voz** apresentado pela Texas, substitui a utilização do microprocessador TMS1000 do sistema típico de síntese de voz, por uma memória PROM do tipo TBP185A030, conforme mostra a figura 2.

Nesta configuração as oito frases são gravadas em uma EPROM TMS2532, na configuração de 1 bit para cada frase, por endereço da EPROM.

No módulo de voz os contadores não necessitam de **preset**, pois cada frase inicia no endereço 000 da EPROM, simplificando desta maneira, sensivelmente a programação da EPROM.

No **módulo de voz** cada uma das oito frases pode ser selecionada por uma chave rotativa de 1 pólo e 8 posições, ou por um circuito lógico controlado por sensores, alarmes, contatos, etc, dependendo do tipo de aplicação.

O processador de voz TMS5100 utilizado no **módulo de voz** produz linguagem de alta qualidade e velocidade de transmissão de dados de 1200 bps. Armazenando as informações na EPROM TMS 2532, cada uma das oito frases pode ter até 4096 bits, aproximadamente 3,5 segundos de fala.

O **módulo de voz** encontra-se disponível na Texas Instrumentos Eletrônicos do Brasil Ltda, com dezesseis frases diferentes, isto é, duas memórias EROM'S com oito frases previamente elaboradas. Entretanto, existe a possibilidade de escolha de quaisquer outros tipos de frases.

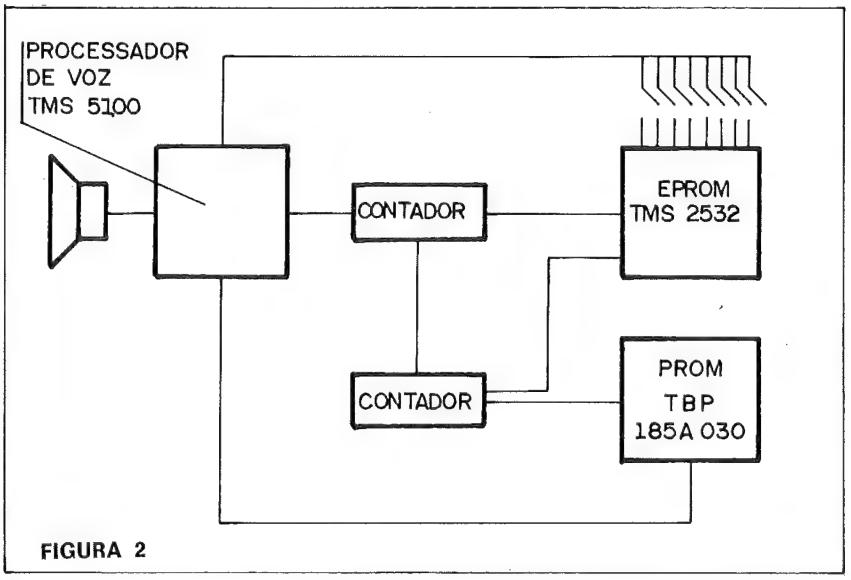


FIGURA 2

BIBLIOGRAFIA:

Bolhetim Informativo
"TEXINFORMAÇÃO"
Nº 1/82

hard house

MANUTENÇÃO DE MICROCOMPUTADORES PESSOAIS (2ª Parte)

O preço de um contrato anual de manutenção varia de empresa para empresa; porém, a média fica em torno de Cr$ 300.000,00 para um sistema de microcomputador completo, ou seja, microcomputador, impressora e unidades de disco.

Um investimento mensal de aproximadamente Cr$ 30.000,00, não é, obviamente, um empreendimento caro; porém, se você pode ou não assumir esse ônus é uma questão pessoal.

Opinião dos fabricantes de microcomputadores

Os fabricantes de microcomputadores, na sua maioria, oferecem assistência técnica diretamente ao usuário, porém, preferem que este procure um representante autorizado local. Dentre os vários motivos existentes estão os contratempos ocasionados pelo envio da máquina para locais distantes, empacotamentos volumosos, segurança no transporte e custo de frete. Além disso, poucos usuários têm condições de ficar sem seu micro por muito tempo. Por motivos práticos, a manutenção na própria fábrica deve ser considerada em último caso.

Assistência técnica autorizada

Há uma rede de firmas independentes de assistência técnica no Rio de Janeiro, São Paulo, Belo Horizonte e outras capitais. Estas firmas, como a Dataroad em São Paulo, a Microsol em Fortaleza, a BCD-Engenharia e a Clap Máquinas no Rio de Janeiro, possuem contratos de manutenção de sistemas de microcomputadores. Trabalham sob autorização dos fabricantes, prestando serviço à domicílio ou transportando o microcomputador para a loja; oferecem tanto um contrato de manutenção quanto uma única cobrança pelo tempo e materiais gastos. Contudo, um contrato de manutenção, por mais econômico que seja, com o tempo pode não ser o mais barato em virtude dos materiais gastos, na reposição por vezes necessária, por exemplo.

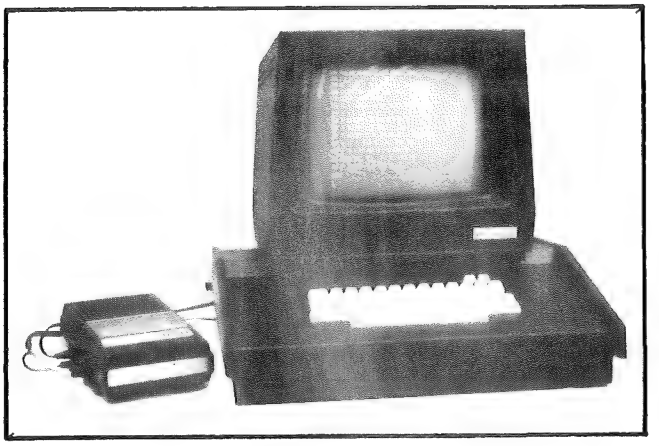
O que o próprio usuário pode fazer

Como dissemos anteriormente, recomenda-se que o usuário escolha um serviço de assistência técnica. Contudo, ele pode seguir algumas "dicas" de manutenção preventiva que conservarão os componentes do seu microcomputador antes que ocorra uma pane.

As "dicas" de manutenção preventiva são simples e eficientes, e um usuário de microcomputador pessoal pode segui-las sem possuir nenhum treinamento prévio.

Uma das panes mais comuns que ocorre em sistemas de microcomputadores é a queima de fusível. Em muitos sistemas, a CPU, o teclado e o vídeo são combinados em um terminal.

Uma indicação típica de que um fusível queimou é que absolutamente nada acontece quando ligamos a chave liga-desliga no terminal. Caso isto ocorra, substitua-o por outro com o valor indicado pelo fabricante. Cuidado com os improvisos de momento, pois



podem custar-lhe muito mais caro. Se o fusível continuar queimando, não insista e chame a assistência técnica.

O drive de disco é o periférico mais sujeito a panes, causando interrupções do processamento de dados ou perda de dados. Com freqüência, as panes são causadas pelo manuseio inadequado do disco flexível.

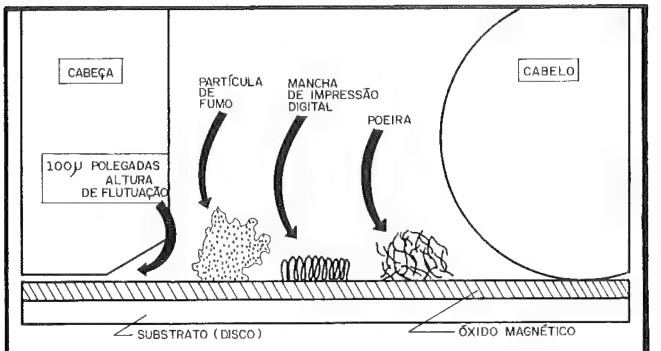


FIGURA 3 – O EFEITO DA SUGEIRA NO DISCO

As "dicas" que se seguem irão minimizar a incidência de panes de disco; por isso sugerimos que as siga:

1 — Não coloque os dedos, lápis ou outros objetos através da fenda de acesso da cabeça.

2 — Não escreva diretamente sobre a jaqueta do disco; escreva a identificação do disco numa etiqueta gomada.

3 — Mantenha o disco longe de campos magnéticos ou motores elétricos.

4 — Conserve o disco no seu envelope, armazenado de forma a estar protegido de poeira e umidade.

5 — Não incline, dobre ou enrugue a jaqueta de vinil do disco.

6 — Conserve o disco no seu envelope quando não estiver sendo usado.

7 — Evite soprar fumaça de cigarro sobre o disco.

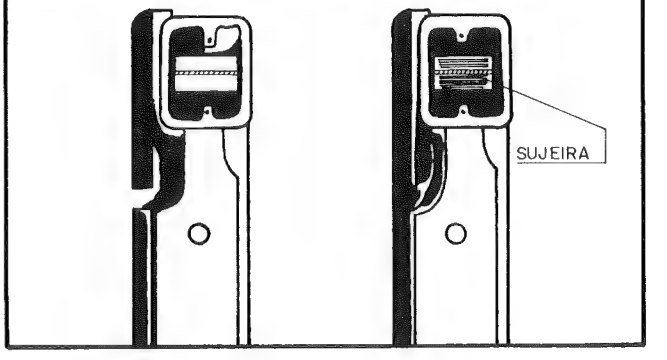
8 — A temperatura do local onde o disco estiver armazenado deve estar entre 10°C e 51,5°C.

9 — Insira ou retire o disco do drive com o sistema totalmente desenergizado.

Tão importante quanto os cuidados com o disco flexível são os cuidados com a cabeça de gravação. Durante uma operação de leitura/escrita a cabeça se movimenta sobre a superfície do disco; como esse movimento é constante e o disco gira rapidamente, há uma captação contínua de sujeira pela cabeça, basicamente constituída pelo óxido liberado do disco, em forma de minúsculas partículas. Essas partículas espalham-se pela superfície da cabeça de gravação, impedindo que os sinais magnéticos sejam gravados ou lidos, vide figura 3.

Até alguns anos atrás, o único modo de limpar uma cabeça de disco era desmontar o drive e limpar manualmente a superfície da cabeça, esfregando-a suavemente com uma mecha de algodão embebido em álcool isopropílico. Atualmente não se utiliza mais este processo por ser tanto demorado quanto perigoso; hoje estão disponíveis no mercado, kits para limpeza de cabeça, de maneira que o próprio usuário pode fazê-la.

FIGURA 4 – SUJEIRA NA CABECA DE LEITURA NO DRIVE



Os kits limpadores de cabeça são encontrados para drives de 8" e 5 1/4", podendo ser de três tipos:

— Limpadores seco:

Consistem de um pacote com um, dois ou três discos por caixa. O disco é constituído de um substrato **Mylar** padrão com um material de poliéster, não-abrasivo. Os mais conhecidos são o COMPUCLEAN e o BASF.

— Limpadores molhado/seco:

Consistem de dois discos de limpeza e um vidro que contém uma solução de limpeza. O disco é de poliéster não-abrasivo, ligeiramente poroso e flexível. Encontra-se selado no interior de uma jaqueta modificada. Um lado da jaqueta tem uma grande fenda e o outro uma alça para drives de lado único; para drives de lado duplo a alça é removida. O usuário aplica a solução de limpeza em 1/3 do disco através da fenda, e coloca no drive, normalmente, como é feito com um disco comum. As cabeças são acessadas e deixa-se o disco de 15 a 20 segundos no lugar. Os mais conhecidos são o 3M e o INNOVATIVE COMPUTER PRODUCTS.

— Limpadores molhado:

Usam um material não-abrasivo, totalmente saturado com um solvente de limpeza baseado em álcool. Um lançamento recente da VERBATIM CORPORATION usa este conceito.

Este tipo não é recomendado, pois após usarmos o disco temos que nos descartar dele; ainda, pelo seu alto custo, torna-se antieconômico. Também alertamos para o fato de não ser encontrado com facilidade nas lojas especializadas no Brasil.

O Sistema Operacional CP/M

Parte 2

Por Valdelírio P. S. Filho
——Microsol Ltda.——

O BIOS

Antes de apresentar o BIOS (Basic Input Output System), trataremos de alguns tópicos gerais que servirão de subsídios à compreensão do mesmo.

Posicionamento em Disco e Processo de Carga

O CP/M (CCP+BDOS+BIOS) se encontra residente nas duas primeiras trilhas de cada disco e é carregado na memória RAM cada vez que o sistema é ligado, resetado ou reinicializado. A carga é sempre feita a partir do disco "A".

A carga inicial, na maioria dos casos, é efetuada da seguinte forma: ao ser ligado, o sistema executa um pequeno programa, residente em ROM, que traz para a memória o primeiro setor da trilha 00 do drive "A", o qual contém um programa chamado **cold start loader**, que carrega todo o CP/M e passa o controle para a rotina BOOT no BIOS. Em alguns sistemas mais complexos, a carga do **cold start loader** é feita, automaticamente, pelo controlador de discos.

A tabela abaixo mostra a distribuição do CP/M nas trilhas 0 e 1 de um disco padrão IBM 3740.

TRILHA 00	SETOR 01	END. DE CARGA (VARIA C/O SIST).	MÓDULO DO CP/M COLD START LOADER
"	02	3400H+b	CCP
"	03	3480H+b	"
"	04	3500H+b	"
"	05	3580H+b	"
"	06	3600H+b	"
"	07	3680H+b	"
"	08	3700H+b	"
"	09	3780H+b	"
"	10	3800H+b	"
"	11	3880H+b	"
"	12	3900H+b	"
"	13	3980H+b	"
"	14	3A00H+b	"
"	15	3A80H+b	"
00	16	3B00H+b	CCP
"	17	3B80H+b	"
00	18	3C00H+b	BDOS
"	19	3C80H+b	"
"	20	3D00H+b	"
"	21	3D80H+b	"
"	22	3E00H+b	"
"	23	3E80H+b	"
"	24	3F00H+b	"
"	25	3F80H+b	"
"	26	4000H+b	"
01	01	4080H+b	"
"	02	4100H+b	"
"	03	4180H+b	"
"	04	4200H+b	"
"	05	4280H+b	"
"	06	4300H+b	"
"	07	4380H+b	"
"	08	4400H+b	"
"	09	4480H+b	"
"	10	4500H+b	"
"	11	4580H+b	"
"	12	4600H+b	"
"	13	4680H+b	"
"	14	4700H+b	"
"	15	4780H+b	"
"	16	4800H+b	"
"	17	4880H+b	"
"	18	4900H+b	"
"	19	4980H+b	"
"	20	4A00H+b	BIOS
"	21	4A80H+b	"
"	22	4B00H+b	"
"	23	4B80H+b	"
"	24	4C00H+b	"
"	25	4C80H+b	"
"	26	4D00H+b	"

As trilhas de 2 a 76 são utilizadas para armazenar o diretório e os arquivos.

Em virtude do CP/M ser relocável em função do tamanho da memória disponível (através do comando MOVCPM), a coluna **endereço de carga** da tabela acima, mostra o endereço de carga de cada setor com um valor básico mais um **bias.** O valor básico é o endereço de carga para o CP/M em 20 Kbytes, que é o menor tamanho de memória na qual o CP/M 2.2 pode rodar em condições normais. O **bias** pode ser calculado para qualquer tamanho de memória entre 20 e 64 Kbytes, da seguinte maneira:

b = tm x 1024 − 20480

onde: tm = tamanho de memória

Página 0

A área de memória entre 0000H e 0100H contém diversos parâmetros que são utilizados durante a execução do CP/M. Os endereços e funções de cada parâmetro são apresentados a seguir.

ENDEREÇO	CONTEÚDO/FUNÇÃO
0000H a 0002H	Contém uma instrução de JUMP para a rotina de partida a quente (WB00T) no BIOS em 4A03H+b. Este JUMP é executado toda vez que o sistema é resetado ou algum programa, inclusive o CP/M, salta para o endereço 0000H.
0003H	IOBYTE (opcional) descrito mais adiante.
0004H	Disco corrente para o CCP (0 = A, ..., 15 = p). Se em um comando o operador não especifica o drive, o CCP assume o valor contido nesta posição.
0005H a 0007H	Contém uma instrução de JUMP para o ponto de entrada do BDOS. Este JUMP é normalmente utilizado de duas maneiras: um CALL 0005H possibilita o acesso às funções executadas pelo BDOS e um LHLD 0006H põe em HL o endereço do BDOS. Esta segunda modalidade permite que um programa "saiba" a última posição de memória disponível da área de programas transientes, TPA. Esta facilidade é usada pelo DDT, que após carregado em 0100H se auto-reloca para a área de memória 4 Kbytes abaixo do BDOS (sobrepondo-se ao CCP) e altera o operando do JUMP em 0005H para 4K a menos. Isto possibilita ao DDT carregar programas para depuração no endereço normal de carga (0100H).
0008H a 0037H	Não utilizado pelo CP/M.
0038H a 003AH	**Restart 7** — Quando o DDT está operando como **debugger**, esta posição contém um JUMP para o interior do mesmo. A instrução RST 7 é utilizada como **breakpoint** pelo DDT.
003BH a 005BH	Não utilizado pelo CP/M.
005CH a 007FH	Nesta área o CCP e alguns programas transientes montam um FCB (File Control Block). A estrutura do FCB será assunto da próxima parte deste artigo.

O BIOS

Conforme mencionado na primeira parte deste artigo, o BIOS contém todas as rotinas básicas de E/S e possui, como ponto de entrada, uma tabela de JUMPS que apontam para as rotinas dentro do mesmo. Pode-se ver abaixo a distribuição e os endereços de cada JUMP.

```
4A00H+b  JMP  BOOT    ;  Inicializa o sistema
4A03H+b  JMP  WBOOT   ;  Partida a quente
4A06H+b  JMP  CONST   ;  Verifica estado do console
4A09H+b  JMP  CONIN   ;  Lê um caracter do console
4A0CH+b  JMP  CONOUT  ;  Escreve um caracter no console
4A0FH+b  JMP  LIST    ;  Escreve um caracter na impressora
4A12H+b  JMP  PUNCH   ;  Escreve um caracter no perfurador de fita
4A15H+b  JMP  READER  ;  Lê um caracter do leitor de fita
4A18H+b  JMP  HOME    ;  Cabeça do drive para trilho 0
4A1BH+b  JMP  SELDSK  ;  Seleciona disco
4A1EH+b  JMP  SETTRK  ;  Seta número da trilha
4A22H+b  JMP  SETSEC  ;  Seta número do setor
4A25H+b  JMP  SETDMA  ;  Seta endereço para buffer de disco
4A28H+b  JMP  READ    ;  Lê o setor selecionado
4A2BH+b  JMP  WRITE   ;  Escreve o setor selecionado
4A2DH+b  JMP  LISTST  ;  Verifica estado da impressora
4A30H+b  JMP  SECTRAN ;  Translada setores lógicos em setores físicos
```

Estas rotinas podem ser divididas em dois grupos: o das rotinas de tratamento de periféricos que manipulam caracteres, e o das rotinas de disco.

O CP/M "vê" quatro dispositivos **lógicos** de manipulação de caracteres, aos quais podem ser associados diversos dispositivos **físicos.** Estes dispositivos **lógicos** são:

CONSOLE:	O dispositivo através do qual o operador interage com o sistema. Normalmente um terminal de vídeo ou um conjunto vídeo-teclado residentes.
LIST:	Dispositivo para emissão de listagens (hard copy), normalmente uma impressora.
PUNCH:	Este dispositivo correspondia nos primeiros sistemas CP/M, ao perfurador de fita de papel, equipamento bastante utilizado na época em que o CP/M foi desenvolvido. Atualmente, este dispositivo lógico é associado, normalmente, a um dispositivo físico do tipo modem, unidade de fita magnética etc.
READER:	Idem ao PUNCH para a leitora de fita de papel.

O IOBYTE

Para possibilitar a associação de diversos dispositivos físicos a um dispositivo lógico alternadamente, o CP/M suporta a implementação do conceito de IOBYTE.

IOBYTE é um byte reservado de memória (0003H) que identifica qual o dispositivo físico que está associado a cada dispositivo lógico. O IOBYTE é tratado como quatro indicadores de dois bits, de acordo com o diagrama abaixo:

BIT	7	6	5	4	3	2	1	0
DISPOTISIVO	LIST		PUNCH		READER		CONSOLE	

Cada indicador pode assumir um valor entre 0 e 3, permitindo associar até 4 dispositivos físicos a cada dispositivo lógico, conforme a seguinte tabela:

DISPOSITIVO LÓGICO	DISPOSITIVO FÍSICO			
	00	01	10	11
CONSOLE:	TTY	CRT	BAT	UC1
READER:	TTY	RDR	UR1	UR2
PUNCH	TTY	PUN	UP1	UP2
LIST:	TTY	CRT	LPT	UL1

Onde:
TTY = impressora com teclado tipo Teletype.
CRT = terminal de vídeo ou conjunto vídeo — teclado residente.
LPT = impressora (Line-Printer).
UL1 = impressora auxiliar.
ADR = leitor de fita de papel.
PUN = perfurador de fita de papel.
BAT = modo **BATCH** no qual o dispositivo READER é utilizado como entrada de CONSOLE e o dispositivo LIST como saída.
UC1 = console auxiliar.
UR1 = leitor de fita auxiliar 1.
UR2 = leitor de fita auxiliar 2.
UP1 = perfurador de fita auxiliar 1.
UP2 = perfurador de fita auxiliar 2.
O BIOS contém ainda o bloco de parâmetros de disco, que será apresentado detalhadamente na terceira parte deste artigo, juntamente com o processo de alocação em disco.
Como o IOBYTE geralmente não é implementado, as rotinas CONST, CONIN, CONOUT e LIST serão descritas para um sistema com a seguinte configuração:

CONSOLE (ENTRADA) = TECLADO
(SAÍDA) = VÍDEO
LIST = IMPRESSORA SERIAL COMUM

AS ROTINAS DO BIOS

BOOT: Esta rotina é responsável pela inicialização do sistema durante a partida a frio. O carregador de partida a frio **(cold start loader)** passa o controle para BOOT logo após a carga do CP/M. BOOT efetua a inicialização de periféricos (se necessária), envia a mensagem inicial para o console e prepara contadores e parâmetros diversos, inclusive todos aqueles mencionados a seguir, na descrição de WBOOT.
WBOOT: Esta rotina é responsável pela partida a quente **(warm start)** do sistema. Isto ocorre quando o operador pressiona o botão de RESET, tecla control-c ou quando um programa transiente executa um JUMP para o endereço 0000H, o qual contém uma instrução de JUMP para WBOOT.
É responsabilidade de WBOOT recarregar a partir do disco "A" todo o CP/M, com exceção do BIOS. Feito isso, WBOOT tem de inicializar os seguintes parâmetros de sistema:

ENDEREÇOS:	CONTEÚDO:
0,1,2	JUMP para WBOOT (0000H: JMP 4A03H+ +b)
3	Valor inicial para IOBYTE (se implementado)
5,6,7,	JUMP para o BDOS (0005H: JMP 3C06H+ +b)

Após a inicialização, WBOOT executa um JUMP para o CCP (3400H+b) passando no registrador C o número do disco que o CCP deve assumir. Na maioria das implementações de BIOS, o valor passado em C é igual ao valor contido no endereço 0004H, onde o CCP mantém o número do disco ativo **(current disk).** Isto faz com que o CCP volte a assumir o disco que estava utilizando antes da reinicialização.

CONST: Verifica o estado do teclado. Se houver tecla pressionada ou pendente, retorna com o registrador A = = FFH; do contrário, retorna com A = 00.

CONIN: Espera que uma tecla seja pressionada e retorna com o código ASCII correspondente no registrador A. Esta rotina deve eliminar o bit de paridade (bit 7 = 0) caso ele exista.

CONOUT: Envia o caracter (ASCII) recebido no registrador C para o vídeo.

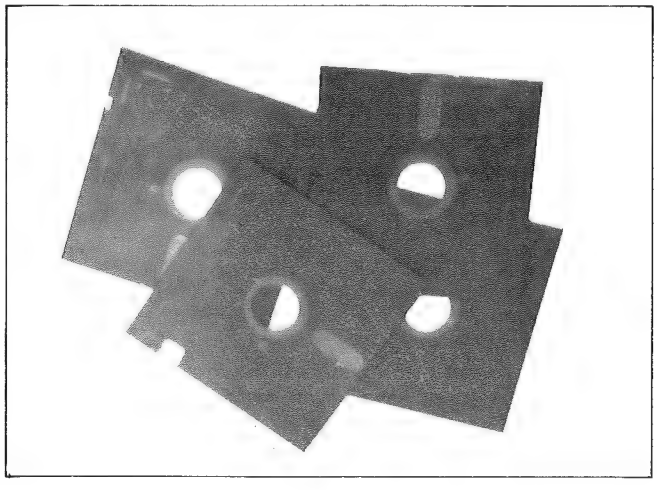
LIST: Envia o caracter (ASCII) recebido no registrador C para a impressora.

PUNCH: Envia o caracter (ASCII) recebido no registrador C para o dispositivo físico associado ao dispositivo lógico **PUNCH.** Esta rotina, quando implementada, é geralmente utilizada para tratar a saída para modem, unidade de fita magnética etc.

READER: Lê um caracter do dispositivo físico associado ao dispositivo lógico **READER** e retorna com o código ASCII correspondente no registrador A. Esta rotina, quando implementada, é geralmente utilizada para tratar a entrada para modem, unidade de fita magnética etc.

HOME: Posiciona a cabeça de escrita e leitura do drive selecionado na trilha 00. Esta rotina é geralmente implementada usando-se o comando **RESTORE** existente em quase todos os controladores de disco (1771, 1791, 8272, etc). HOME pode ainda ser implementada chamando-se SETTRK com BC = 0000.

SELDSK: Seleciona o drive especificado pelo registrador C para as próximas operações de disco. O valor passado em C varia de 0 para o drive A, a 15 para o drive P. Na maioria dos microcomputadores esta rotina só aceita valores entre 0 e 3 (4 drives). Ao retornar, SELDSK deve devolver em HL o endereço de uma tabela de parâmetros de disco chamada: **Disk Parameter Header,** que será descrita detalhadamente na próxima parte deste artigo. Caso o drive a ser selecionado não exista ou esteja inoperante, SELDSK deve retornar HL = 0000H para indicar erro. Neste caso, o BDOS mostra a mensagem:
"BDOS Err On X: Select".



SETTRK: Posiciona a cabeça de escrita e leitura do drive correntemente selecionado na trilha indicada pelo par BC (0 a 76 para o CP/M standard e de 0 a 65535 para as demais implementações). SETTRK não tem, obrigatoriamente, que mover a cabeça, podendo apenas atualizar um indicador de trilha, deixando a tarefa de posicionar a cabeça para as rotinas READ e WRITE.

SETSEC: Informa através do par BC o número do próximo setor a escrever ou ler. SETSEC pode passar o número do setor diretamente ao controlador de discos, ou salvá-lo na memória, deixando esta função para as rotinas READ e WRITE.

SETDMA: Esta rotina recebe em BC o endereço inicial do buffer (128 bytes) a ser utilizado nas próximas operações de escrita e leitura de setor. Por exemplo: se BC = 0080H quando SETDMA for chamada, então todas as operações subseqüentes de escrita e leitura irão carregar/ler dados de/para a área de memória entre 0080H e 100H.

READ: Lê o setor especificado através de SETSEC para o **buffer** especificado por SETDMA. Ao retornar, READ deve passar 00H no registrador A se não houve erro durante a leitura ou, caso contrário, A = 01H READ deve tentar a leitura durante pelo menos dez vezes, antes de retornar a indicação de erro, quando o BDOS mostra a mensagem:

"Bdos Err On X: Bad sector"

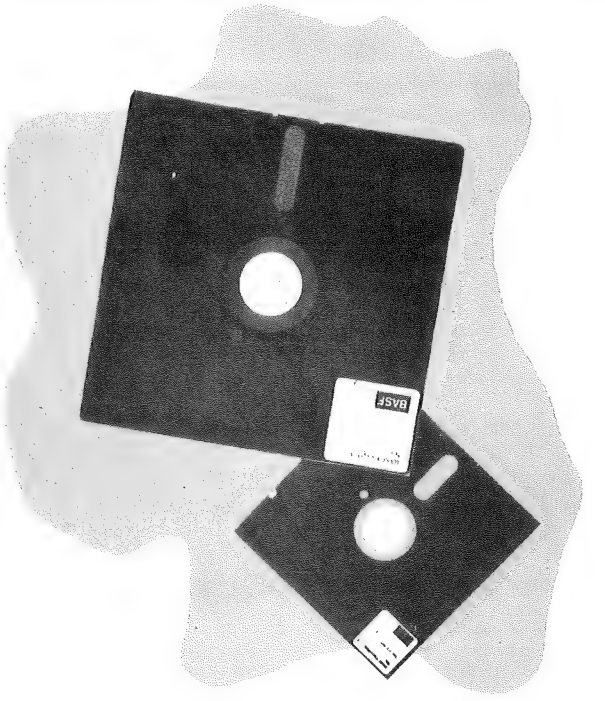
Se deseja-se um tratamento de erro mais apurado, este deve ser implementado no BIOS, antes de retornar indicando o erro. Por exemplo: pode-se informar ao operador o tipo de erro ocorrido como: CRC, busca, registro não encontrado, perda de danos, disco inoperante etc.

WRITE: Escreve o conteúdo do **buffer** especificado por SETDMA, no setor indicado por SETSEC. O tratamento de erro é idêntico ao mencionado para READ. Para manter compatibilidade com outros sistemas que utilizem CP/M, os setores devem ser gravados com o **data address mark;** igual a **No deleted data.**

LISTST: Verifica o estado da impressora. Se a mesma estiver em condições de receber um caracter (ASCII), retorna com o registrador A = FFH; caso contrário A = 00H. Esta rotina não é chamada pelo BDOS. Ela é utilizada, geralmente, por **SPOOLERS** para evitar que o console fique "preso" durante a espera pela impressora.

SECTRAN: Executa a translação de setores lógicos para setores físicos. SECTRAN recebe em BC o número do setor lógico e em DE o endereço da tabela de translação de setores (este endereço é um dos parâmetros residentes nos **Disk Parameter Header** mencionados na descrição de SELDSK). O número do setor, passado em BC, é utilizado como indexador na tabela de translação para obter o número do setor físico, devolvido em HL.

A translação de setores é efetuada a fim de possibilitar o uso da técnica de **entrelaçamento de setores.** Esta técnica consiste em gravar os setores lógicos, não em setores fisicamente adjacentes, mas em setores físicos separados por um determinado número de setores, chamado **fator de entrelaçamento.**



Ô uso deste recurso se justifica se imaginarmos o seguinte caso: é necessário efetuar a leitura de dois setores lógicamente consecutivos (caso comum na carga de programa e leitura de arquivos seqüenciais). Se eles estiverem gravados em setores fisicamente adjacentes ocorrerá o seguinte: após a leitura do 1º setor, transferência dos dados para a área de memória onde devem ser carregados, e eventual processamento em cima deles, a cabeça de leitura e gravação do disco já terá passado o 2º setor e terá de esperar o disco dar mais uma volta completa para acessar este setor. Se escolhermos um entrelaçamento tal que o tempo de tratamento dos dados lidos corresponda ao tempo que a cabeça leva para passar pelos setores de separação definidos pelo entrelaçamento, quando solicitar-se a leitura do próximo setor a cabeça estará próxima do setor a ser lido. Com isso estarão otimizadas as operações de acesso ao disco, tanto de leitura como de gravação, exigindo menos voltas completas do disco para se transferir dados no sentido CPU = disco ou disco = CPU.

A figura abaixo mostra o diagrama de correspondência entre setores físicos e lógicos para um trilha de um disco padrão IBM 3740 utilizando um fator de entrelaçamento igual a 6.

Em alguns sistemas, o entrelaçamento já é efetuado na própria formatação do disco, tornando SECTRAN desnecessária. ■

SETOR FÍSICO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
SETOR LÓGICO	0	13	9	22	5	18	1	14	10	23	6	19	2

SETOR FÍSICO	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
SETOR LÓGICO	15	11	24	7	20	3	16	12	25	8	21	4	17

Software Básico
X
Software de Aplicação

(2ª parte)

ASSEMBLER X LINGUAGEM DE MÁQUINA

Sabemos que ós computadores são máquinas binárias, obrigando a linguagem de máquina a ser binária, bem como, todos os dados que necessitam ser submetidos ao processador. A representação hexadecimal das quantidades binárias traz o benefício da concisão, pois cada quatro dígitos binários (bits) podem ser representados biunivocamente por apenas um dígito hexadecimal, obtendo-se uma taxa de compactação de 1/4. Observe que isto pertence ao campo da representação apenas. É claro que internamente ao computador, tudo está invariavelmente em binário.

A linguagem assembler é um passo na direção de uma comodidade maior para o programador, pois está orientada para gerar os códigos binários da máquina a partir de códigos alfabéticos de características mnemônicas. Só que nem todos os sistemas na área dos microprocessadores oferecem a facilidade do assembler, sobretudo em se tratando do desenvolvimento de software básico.

Para adotar uma única convenção para a codificação de programas, vamos estipular uma forma comum, facilitando a compreensão por parte de outros programadores que não o autor. Apresentamos a referida convenção como um exercício.

EXEMPLO 1 — *Seletor de Opções*

Um programa está dividido em "n" tarefas, codificadas de 0 a (n-1). Cada opção é tratada por um trecho específico do programa, cujos endereços iniciais serão determinados a posteriori pelo programador. Por enquanto, vamos fazer um trecho de programa iniciado no endereço 0413H, capaz de desviar o processamento para a tarefa requerida, segundo o número da opção codificada no endereço 1220.

Ender	Cód. Máq.	Rótulo	Operação	Operandos	Comentários
0413	21 2104	Início	LXI	H,0PCO	Assumir opção zero
0416	16 00		MVI	D,OO	(DE) é o deslocamento
0418	3A 2012		LDA	01220	em relação a opção
041B	5F		MOV	E,A	zero
041C	83		ADD	E	(A) é o código da opção
041D	83		ADD	E	que é multiplicado por
041E	5F		MOV	E,A	3 (três) e em seguida
041F	19		DAD	D	somado a (HL)
0420	E9		PCHL		
0421	C3 XXXX 0PCO		JMP	0PCA0O	Desvio indireto
0424	C3 XXXX		JMP	0PCA01	
0427	C3 XXXX		JMP	0PCA02	
042A	C3 XXXX		JMP	0PCA0B	
:			:		
:			JMP	0PCA0N	

Representamos com XXXX os endereços relativos aos trechos de programa que cuidarão das tarefas de cada opção, e deverão ser estabelecidos pelo programador.

EXEMPLO 2

O par de registros HL contém um endereço. Fazer um trecho de programa capaz de trocar os conteúdos do endereço especificado em HL e do seu subseqüente.

```
MOV   A,M   Busca o conteúdo do endereço de memória apontado por
            HL. Deixa em A.
INX   H     Faz HL apontar para o endereço subseqüente.
MOV   B,M   Busca o conteúdo do dito endereço e deixa em B.
MOV   M,A   Armazena A.
            Volta HL para apontar o en-
DCX   H     dereço primitivo.
MOV   M,B   Armazena B.
```

CONTROLE DE CICLOS

As instruções de desvio (JMP) servem para quebrar a consecutividade imposta pela UCP no processamento dos programas, possibilitando ao programador interromper a execução de uma seqüência de instruções para iniciar outra.

Freqüentemente tais desvios são frutos de decisões que devem ser tomadas dentro do próprio programa, com base em certas condições que decorrem do processamento, segundo a lógica de cada caso. Não raro, também, o programador necessita de recursos para executar tarefas interativas que exigem elementos para controle de ciclos.

Para atender tais necessidades, os micros 80/85 dispõem dos indicadores de estado chamados *Flags*, que são atualizados por certas instruções. Ao mesmo tempo são fornecidas instruções de desvio condicionadas ao estado destes indicadores.

EXEMPLO 3

Fazer um trecho de programa capaz de reter o processador durante um tempo proporcional ao valor armazenado em A. Dar a fórmula para o cálculo deste tempo.

```
Tempo DCR A
      4 estados de máquina
      JNZ Tempo
      7/10 estados de máquina
```

Para determinar a fórmula do tempo gasto pelo processador dentro deste ciclo, temos que esclarecer que a instrução JNZ (*jump on not zero*) demora 7 estados quando a condição é *falsa*, e 10 estados quando é verdadeira. Ora, o número de vezes que as duas instruções são executadas com a condição falsa é de (X-1) vezes, onde X é o valor armazenado em A. Assim sendo, podemos escrever:

$$T(X) = (X - 1) * (4 + 10) + (4 + 7)$$

ou seja

$$T(X) = 14X - 3 \text{ estados de máquina}$$

Admitindo-se que o sistema utilize cristal de 18 MHz, um estado de máquina demorará em torno de 500 ns. Então, podemos expressar a fórmula acima em termos de micro segundos:

$$T(X) = 7X - 1{,}5 \text{ us}$$

EXEMPLO 4

Função SUP (superior): trata-se de encontrar o maior valor dentro de um conjunto de valores, por exemplo:

SUP (3, 15, 2, 17, 13, 11) = 17

Dado um vetor consecutivo na memória cujo endereço inicial está no registro HL e cujo comprimento está no registro B, fazer um trecho de programa que deixe em HL o endereço que contém o maior dos valores.

```
Início  MOV  D,H   Salva em DE o
        MOV  E,L   endereço do maior e
        MOV  A,M   deixa em A seu conteúdo
TSTFIM  DCR  B     Decrementa o contador
        JZ   FIM   se acabou: interrompe o ciclo
        INX  H     senão: próximo endereço do vetor é
        CMP  M     comparado com (A)
        JC   INÍCIO se é maior: vai redefinir D,E e A
        JMP  TSTFIM senão: fecha o ciclo
Fim     XCHG Colocação do endereço do maior em HL
```

O programador do EXEMPLO 4 usou as instruções de comparação combinadas com as de desvio condicional para controlar o ciclo de "varredura" do vetor.

SUB-ROTINAS

Utilização

A incontestável utilidade das sub-rotinas autoriza-nos a dedicar-lhes um artigo inteiro, na tentativa de mostrar certas técnicas de programação de difícil implementação sem o uso de sub-rotinas. Comecemos por revisar o comportamento dos processadores 80/85 e suas facilidades em relação às sub-rotinas.

Stack Pointer

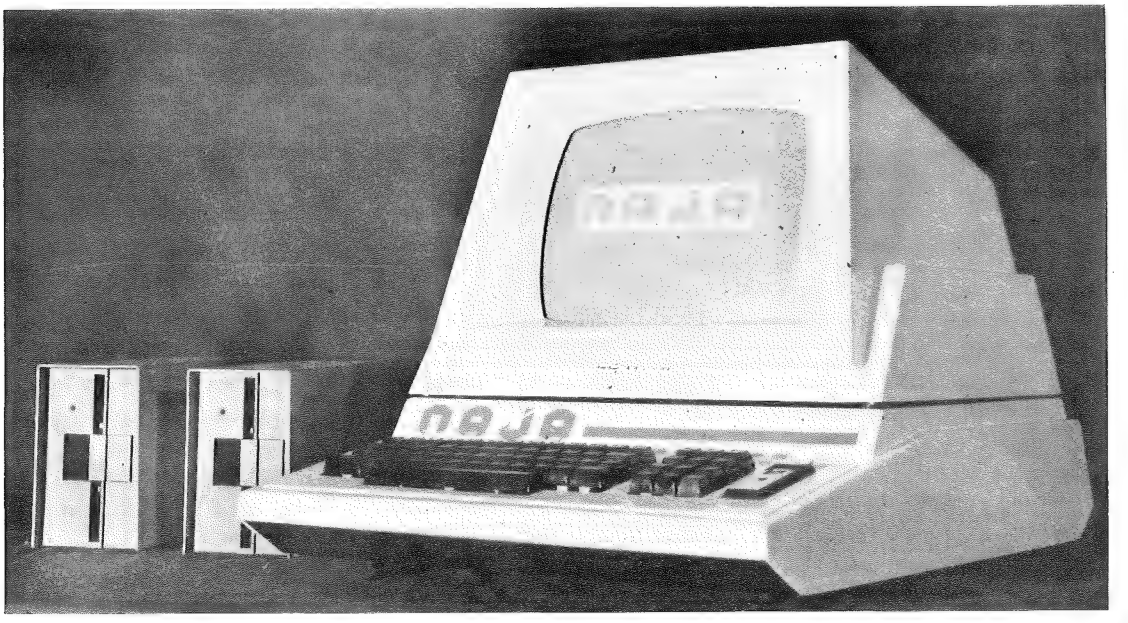
Do ponto de vista do processador, a sub-rotina nada mais é que um trecho de programa que deve ser processado cada vez que um comando (ou instrução) específico é encontrado. Este comando é semelhante à instrução JMP, e como ela, pode ser condicional; seu apelido é CALL. Ao encontrá-la, o processador entende que deve executar o trecho de programa iniciado no endereço especificado na instrução CALL e findado na instrução RET, após o que, deve devolver o controle para a primeira instrução após o CALL. Isto está representado na figura 1A. É permitido o encadeamento de sub-rotinas como mostra a figura 1B.

EXEMPLO 5

Transformar o trecho de programa do exemplo 3 em sub-rotina para reter o processador durante um tempo fixo de 1ms com a melhor precisão possível. Fazer um trecho de programa que utilize a referida sub-rotina para esperar um tempo de 3 ms. A sub-rotina deve chamar-se ESPERA e seu endereço de carga será o 1A00. O tre-

NAJA

Enfim um verdadeiro MICRO.



O micro NAJA foi desenvolvido utilizando os mais modernos padrões de arquitetura de Microcomputador, atingindo uma ampla faixa, desde os computadores pessoais até os utilizados em empresas de pequeno e médio porte. Uma de suas grandes vantagens é a sua versatilidade, ou seja, você poderá adquirí-lo na sua versão mais simples, podendo você mesmo expandí-lo à medida de suas necessidades, a um baixo custo.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

- Software compatível com TRS-80 mod. III
- 48K bytes de memória RAM
- 16K bytes de memória ROM
- Teclado de 65 teclas com numérico reduzido
- Microprocessador Z-80A
- Clock de 3,6 MHz ou 2,1 MHz comutado por Soft
- Saída para impressora paralela
- Interface de cassete para 1.500 ou 500 BPS (BYTES POR SEGUNDO)
- Vídeo de 16 linhas por 64 ou 32 colunas
- Resolução gráfica de 128 x 48
- Letras maiúsculas e minúsculas
- 96 caracteres especiais
- 64 caracteres especiais alternativos
- 96 caracteres de texto
- 64 caracteres gráficos
- 6 conectores para expansão no próprio gabinete
- Linguagem Basic na ROM do sistema

ACESSÓRIOS

- Monitor de vídeo de 12" verde profissional (compõe o designer do equip.)
- Interface para 4 unidades de disco de densidade dupla face simples (700K bytes) ou densidade dupla face dupla (1,4M bytes)
- Unidade de disco face simples ou dupla
- Interface para 4 MHz de clock
- Interface RS-232C
- Modem para telefone
- Sintetizador de voz

KEMITRON LTDA.

AV. DO CONTORNO, 6.048
BAIRRO SAVASSI
BELO HORIZONTE — MINAS GERAIS
FONE: 225-0644
TELEX - (031) 3074 — KEMI - BR

cho de programação terá início no endereço 1000.

EXEMPLO 6

Transformar o programa do exemplo 3 em sub-rotina, com a diferença que agora *X* ocupa o par de registros BC.

O processador se encarrega de guardar o *endereço de retorno* do programa que chamou a sub-rotina, que nada mais é senão o endereço seguinte à instrução CALL. No exemplo 5 a posição de memória 1000 contém uma instrução CALL.

PASSO 1 — Codificação da sub-rotina ESPERA

1 A00	3E	XX	ESPERA	MVI	A,XX	7 estados. XX será determinado
1 A02	3D		ESPERA 1	DCR	A	4 estados posteriormente.
1 A03	CZ	02 1A		JNZ	ESPERA 1	7/10 estados.
1 A06	C9			RET		10 estados.

PASSO 2 — Determinação de XX

Temos que considerar que a sub-rotina ESPERA será solicitada obrigatoriamente por uma instrução CALL ESPERA enviada pelo programa principal, logo, temos que computar também o tempo gasto pela instrução CALL (18 estados).

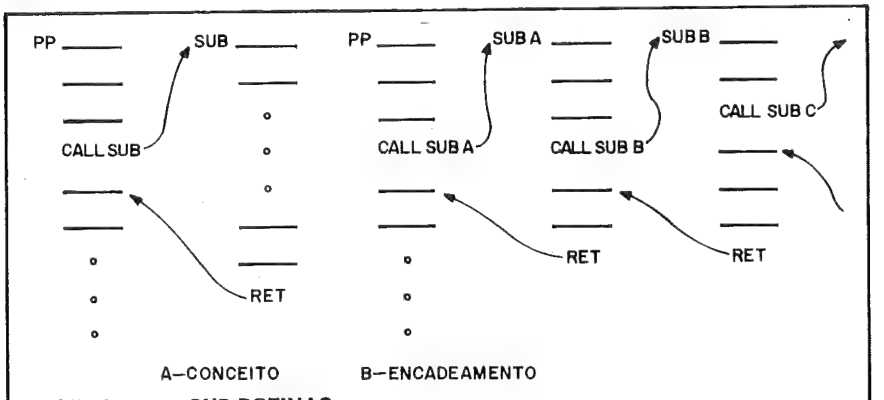


FIGURA 1 — SUB-ROTINAS

Assim:
T (X) = 18 + 7 + 14 (X-1) + + 4 + 7 + 10 estados = 14 (X-1) + 46 estados = 14X + 32 estados.

Assumindo o estado de máquina com duração de 500 ns, teremos: T(X) = 7X + 16 us

Queremos encontrar *X* tal que T(X) = 1 ms = 1000 us, o que nos leva imediatamente ao valor:

Para T(X) = 1 ms, X = 140 (decimal) = 8C (hexadecimal).

Então, no lugar de XX na sub-rotina ESPERA, coloque-se 8C.

PASSO 3 — Cálculo do erro cometido.

Para X = 140, obtemos T(X) = = 996 us. Logo, o erro cometido é de 4 us para cada 1000 us, ou seja, 0,4%.

Ao encontrá-la, o processador tem que saber que o endereço de retorno será o 1003. Ele consegue isto com o auxílio de um registro interno apelidado STACK POINTER (SP), com comprimento de 16 bits. O SP é o endereço de memória de uma pilha LIFO (*L*ast *i*n, *F*irst *o*ut). Funciona da seguinte forma:

— PASSO 1 —

O processador encontra uma instrução CALL seguida do endereço da sub-rotina que vamos apelidar SUB, de 2 bytes de comprimento.

•

— PASSO 2 —

Nesta altura, o registro PC (PROGRAM COUNTER) já está apontando o próprio endereço de retorno, que deve ser guardado na memória para recuperação após o final da execução da sub-rotina.

PASSO 4 — Programa para esperar 3 ms.

1000	CD	00	1A	PROGP	CALL	ESPERA	1 ms
1003	CD	00	1A		CALL	ESPERA	1 ms
1006	CD	00	1A		CALL	ESPERA	1 ms
					etc		

— PASSO 3 —

Faz SP = SP — 1 e usa SP como endereço para armazenar o PC de mais alta ordem.

•

— PASSO 4 —

Faz SP = SP — 1 de novo, e usa SP para endereçar o local de armazenamento do PC de mais baixa ordem.

•

— PASSO 5 —

Uma vez salvo PC, que é o endereço de retorno, o endereço da sub-rotina SUB é colocado em PC, e o processamento continua agora no corpo da sub-rotina.

•

— PASSO 6 —

A execução da sub-rotina termina quando o processador encontra a primeira instrução RET.

•

— PASSO 7 —

É tempo então, de retornar ao programa principal, o que é feito restaurando o endereço de retorno salvo nos passos 3 e 4, de maneira simétrica:

•

— PASSO 8 —

Recupera PC de mais baixa ordem, que está no endereço apontado por SP. Faz SP = SP + 1

•

— PASSO 9 —

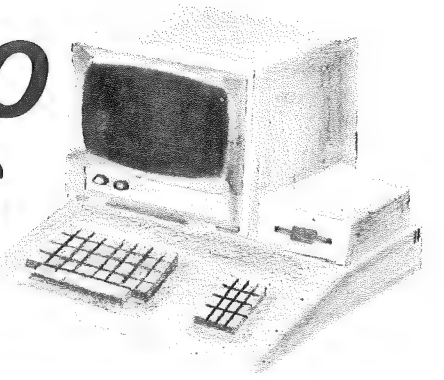
Recupera PC de mais alta ordem, que está no endereço apontado por SP. Faz SP = SP + 1, o que equivale a apontar para a próxima posição disponível na pilha.

•

— PASSO 10 —

Recuperado o endereço de retorno em PC, o processamento continua normalmente. Este procedimento permite o encadeamento de sub-rotinas como o mostrado na figura 1B, sem confusão dos endereços de retorno. ■

MICRO COMPUTADORES



PAINEL DE HARDWARE — CONHEÇA O HARDWARE DO SEU MICRO

ESTA SEÇÃO FOCALIZARÁ O HARDWARE DOS PRINCIPAIS MICROCOMPUTADORES NACIONAIS E ESTRANGEIROS, DESCREVENDO O FUNCIONAMENTO DE CADA BLOCO DE CIRCUITO. ESPERAMOS DESSA FORMA CONTRIBUIR COM CADA USUÁRIO, ENSINANDO-LHE COMO O SEU MICRO FUNCIONA INTERNAMENTE.
O **DGT-100** É O EQUIPAMENTO FOCALIZADO NESTE NÚMERO
(CONTINUAÇÃO)

PROCURANDO DEFEITOS NO SEU DGT-100

Inicialmente vamos apresentar alguns conceitos, que deverão ser levados em consideração, antes da constatação que um circuito integrado (chip) está com defeito no seu microcomputador.

Características típicas da família TTL:

Tensão de alimentação (Vcc)
O valor nominal é 5 V ± 5%, ou seja, pode variar entre 4,75 V a 5,25 V.

Tensão de saída quando a mesma é alta (VOH)
A mínima tensão permitida é 2,4 V, figura 1A.

Tensão de entrada quando a mesma é baixa (VIL)
A máxima tensão reconhecida é 0,8 V, figura 1B.

Tensão de saída quando a mesma é baixa (VOL)
A máxima tensão permitida é 0,4 V, figura 1C.

Tensão de entrada quando a mesma é alta (VIH)
O mínimo valor que a entrada reconhece é 2 V, figura 1D.

Faixa de temperatura de operação (Ta)
Série 74, temperatura de 0°C a 70°C.

Corrente de saída quando a mesma é baixa (IOL)
A corrente máxima, também conhecida como corrente de **SINK**, é 16 mA, figura 1E.

Corrente de entrada quando a mesma é baixa (IIL)
A corrente máxima, também conhecida como corrente de **SOURCE**, é 1,6 mA, figura 1F.

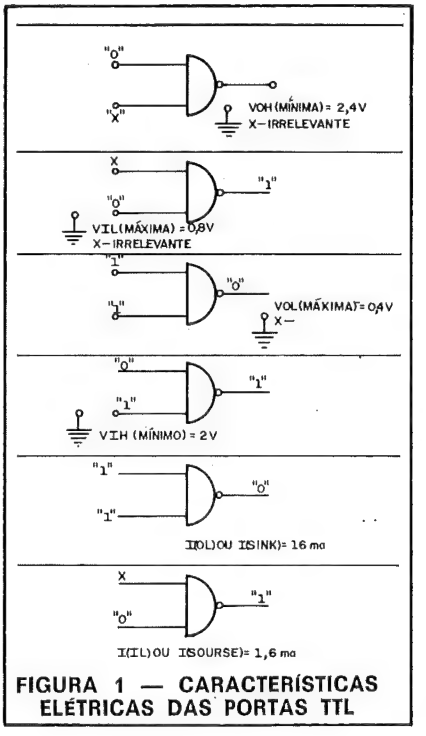


FIGURA 1 — CARACTERÍSTICAS ELÉTRICAS DAS PORTAS TTL

Tensão flutuante

São as tensões entre 2,0 Volts e 0,8 Volts, figura 2. A margem de ruído é uma faixa de tolerância que garante imunidade a ruídos de variação lenta (nível DC) e picos de tensão ou correntes de alta freqüen- e curta duração (**SPIKES**).

CAÇA DEFEITOS

Procurar um defeito no DGT-100 consiste na maioria dos casos na procura de um circuito integrado defeituoso que tenha um nível lógico na entrada e não o tenha na saída. Assim, quando achamos um sinal defeituoso devemos sempre segui-lo para descobrir a sua origem.

Ao iniciar qualquer manutenção num DGT-100, inicie medindo as tensões de alimentação: 5 V ± 5%, 12 V ± 5% e — 5 V ± 5%

PRINCIPAIS DEFEITOS QUE PODEM OCORRER:

Nada surge no vídeo

Deve-se verificar o fusível e conferir se a tensão adequada está selecionada no computador e na televisão (chave de seleção 110/220 V).

Caso estejam, deve-se verificar se o sinal de clock está presente no pino 6 de U00; se não houver

sinal de clock, verifique U39, U57 e o cristal. Caso o clock esteja presente em todos os pontos citados, o CI U38 pode estar em pane. Verifique sua saída, pino 10.

Em alguns casos, o CI U71 pode ocasionar este defeito com o pino 13 o tempo todo em nível baixo.

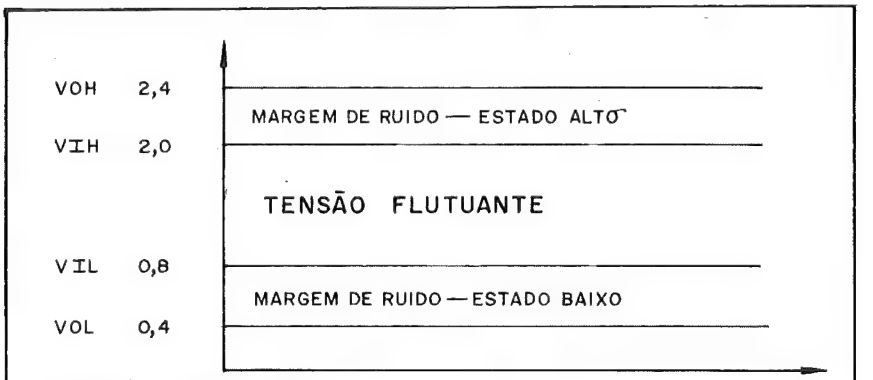


FIGURA 2 — GRÁFICO DE TENSÕES DAS PORTAS TTL

Sujeira no vídeo

Quando se liga um DGT-100, surge uma sujeira no vídeo que após instantes desaparece; aparece no canto superior esquerdo do vídeo a pergunta: "PROTEGER?".

No caso da sujeira persistir, temos que observar se está havendo mudança dos caracteres no vídeo, ou seja, se os caracteres mudam de tamanho grande para pequeno. Se não mudarem, então deve-se verificar o U1 (556), pino 9. Se o sinal, ao ligarmos o DGT-100, está em nível baixo, e instantes depois vai para nível 1, permanecendo, o CI está funcionando.

No caso dos caracteres não mudarem de tamanho, retire todas as RAMS (U14 — U21), as ROMS (U28 — U34) e as RAMS de vídeo (U66 e U67). Assim, todos os endereços são acessados e pode-se conferir os decodificadores.

O circuito integrado U44 é responsável pela seleção das ROMS; caso nenhuma ROM seja selecionada as saídas (pinos 9 — 15) permanecerão em nível alto, e caso haja seleção, as saídas selecionadas mudarão para nível "0", uma por vez.

Se o CI U44 estiver funcionando corretamente, deve-se verificar o CI U5, que é responsável pela seleção das RAMS.

Estando o U5 funcionando deve-se verificar os sinais MUXB, pino 1 de U11 e U04, e RAS, pino 4 das RAMS, onde deverão ocorrer transições de níveis lógicos; caso não exista, deve-se seguir o sinal defeituoso e achar o chip onde há transições lógicas na entrada e não há na saída. Após verificado RAS e MUXB, e estando bons, deve-se verificar o barramento de endereço das ROMS e das RAMS, ou seja, U28 e U14.

No caso da RAM, o barramento de endereço está multiplexado; primeiro entram os endereços de A0 — A5 e depois, com o sinal MUXB, os endereços A6 — A13. Assim, devemos verificar o barramento de endereço das RAMS também na entrada do integrado U11 e U04.

Localizada a linha de endereço defeituosa, deve-se achar o integrado defeituoso. Se o sinal defeituoso estiver na saída de U11 e U04, e na entrada o sinal estiver correto, então, certamente será U11 ou U4 o CI a ser trocado. Se o sinal estiver defeituoso também na entrada de U11 e U4, deve-se seguir o sinal até os buffers U2 e U3, e todos os integrados onde a linha de endereço vai procurando sempre aonde existe sinal correto na entrada e sinal ruim na saída.

Se o barramento de endereço está correto, deve-se verificar o barramento de dados nos buffers U41, U42, os drivers U50, U51, U8 e U9, e os latches U68 e U69 que guardam o endereço para o gerador da caracteres.

Também os multiplexadores U47, U48 e U49 podem ser responsáveis pela sujeira na tela. Deve-se verificar o sinal AREQ, pino 1, e as saídas, para ver se os endereços estão sendo multiplexados. O sinal AREQ deve estar na maior parte do tempo em nível alto, mudando para nível baixo quando o MUX é ativado.

As RAMS de vídeo (U66 e U67) também podem ser responsáveis pela sujeira. Como estão em soquete, torna-se fácil trocá-las.

Todo este procedimento na procura do defeito quando o vídeo apresenta sujeira, pode ser minimizado com a utilização do ROM TESTE. Este teste é uma EPROM onde grava-se um programa que fica escrevendo e apagando "A" na tela, batendo os relés, escrevendo no vídeo e lendo e escrevendo "A" nas RAMS. Depois disso, o programa permite testar o teclado; a cada tecla comprimida teremos uma determinada figura no vídeo.

Para utilizar a ROM de teste deve-se retirar as ROMS de 0 a 6 e colocar a ROM DE TESTE em cada soquete. Em todas as 7 posições ela deve funcionar. Funcionando, temos certeza que as ROMS estão sendo acessadas, logo U44 funciona. As RAMS também funcionam, logo U05 também funciona. Os barramentos de endereço e dados estão perfeitos, assim como o circuito de vídeo e o teclado.

É claro que um computador com sujeira persistente no vídeo, provavelmente não passará pelo ROM TESTE em todas as posições. Se ao colocarmos a ROM DE TESTE em alguns dos soquetes nada acontecer, então o integrado U44 não está selecionando esta ROM; deve-se verificar as suas entradas e saídas.

O CI U5 deve ser testado seguindo o procedimento descrito anteriormente.

Se o ROM TESTE passa, mas no vídeo aparece algum outro caracter que não seja os "As", ou no final os "As" não ficam parados, testados U44 e U05, então deve haver algum problema com o barramento de endereço ou o de dados.

A verificação dos decodificadores U44 e U05 dos barramentos de dados e endereço deve ser feita retirando-se todas as RAMS e ROMS de vídeo, como já descrevemos.

Perda de sincronismo e imagem destorcida

Deve-se verificar os integrados U72 e U73, caso não haja sinal em suas entradas, siga o sinal até os contadores U63 e U65.

O sincronismo pode ser perdido pelo mau funcionamento de qualquer um dos contadores U58, U60, U63, U64 e U65 ou mesmo do circuito de clock U39.

Uma boa maneira de testar se os contadores estão operando corretamente é verificar se o sinal VBLK de 60 HZ, U73 pino 2, está presente. Caso contrário, siga o sinal pelos contadores até achar o defeituoso.

O botão de RESET para o DIGBUG não funciona

A chave pode estar com defeito, caso contrário o U1 deve ser trocado.

Tela cheia de apenas um tipo de caracter

Neste caso o problema está no circuito de vídeo. Deve-se primeiro verificar os latches U68 e U69, posteriormente os drivers U50, U51 e U52 e por último as memórias de vídeo U66 e U67.

Neste caso, um dos integrados acima está com sua saída constante e igual ao caracter que aparece no vídeo.

Aparecendo no vídeo caracteres trocados, diferentes dos que teclamos

Novamente o circuito de vídeo. O problema pode estar num dos integrados U50, U51 ou U52, que são os drivers e que podem estar trocando os códigos dos caracteres.

Neste tipo de defeito o computador parece obedecer a todos os comandos, mas imprime trocado ou de maneira diferente do que se espera.

O defeito pode estar também nos latches U68 e U69, ou mesmo nas RAMS de vídeo U66 e U67.

Vídeo fraco

Troque o integrado U38.

Perdendo pontos dos caracteres

Verifique as entradas A0 — A3 do integrado U70, gerador de caracteres. Se estiverem boas, então troque o U71.

Pontos dos caracteres ficam instáveis

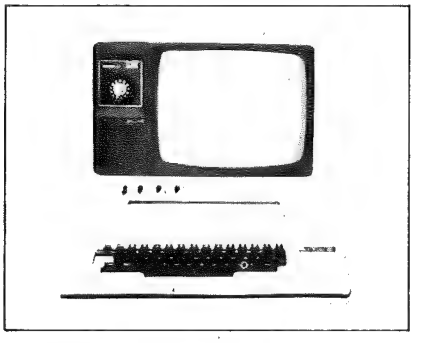
Provavelmente um problema com o integrado U71. Troque-o.

Vídeo com forte interferência

É provável que a tensão de alimentação esteja oscilando. Verifique a tensão +5 V.

Problemas com a leitura e gravação de fitas

Na maior parte dos casos trata-se de fitas mal gravadas ou gravadores com cabeçotes mal alinhados.



Quando ocorre que um DGT-100 não lê uma fita gravada em outro DGT-100 (outro gravador), a causa é geralmente o mau alinhamento do cabeçote do gravador. Se ambos os gravadores forem alinhados, então qualquer fita gravada em um gravador será lida pelo outro. O alinhamento deve ser feito escutando-se uma fita com programas gravados e afrouxando-se ou apertando-se o parafuso que tem uma pequena mola embaixo. Está ao lado do cabeçote até o ponto onde fizer mais barulho, com o volume em "5" e a tonalidade em "8".

No caso de computadores que gravavam e liam sem problemas, e depois deram pane, o problema pode ser:

Não lêem

Provavelmente o relé K2 está defeituoso, teste-o com a ROM DE TESTE. Caso não seja o relé, pode ser o U23 ou o U54, ou mesmo o U36.

Não gravam

O U37 ou o U36 pode estar com defeito.

Não dá o bip quando se aperta a tecla

O U23 deve ser trocado.

Remoto não funciona

Um dos relés não está operando.

O computador funciona normalmente e a tela é limpa, surgindo "PROTEGER?"

Uma das RAMS (U14 — U21) está com problemas; deve-se substituir uma a uma para descobrir qual a defeituosa.

Problemas com a fonte:

+5 V — verifique o 7805 e o TIP42

+12 V — verifique o 7812

Há possibilidade de existir algum capacitador queimado; verifique-os para problemas com —5 V e também +5V e +12V.

Teclas agarrando

Ao lado de cala tecla, em sua base, existe um parafuso que deve ser regulado até a tecla funcionar normalmente.

Uma tecla não funciona

Deve-se trocar o reed relé desta tecla.

Um conjunto de teclas não funcionam

Provavelmente um problema nos integrados U54 e U53 ou nos U56 e U55, dependendo do conjunto de teclas.

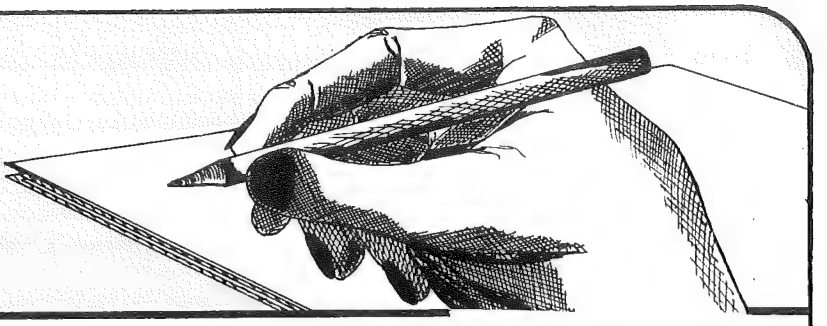
Nenhuma tecla funciona

O conector do cabo do teclado pode estar solto. ■

N.A:

A revista INTERFACE agradeça à DIGITUS INDÚSTRIA COMÉRCIO E SERVIÇOS DE ELETRÔNICA LTDA, por terem colaborado e permitido que abríssemos o seu computador (DGT-100) aos nossos leitores e seus usuários. Esperamos que outros fabricantes sigam este exemplo que tanto orgulha e dignifica a tecnologia brasileira.

cartas



EDIÇÕES ESGOTADAS

Gostaria de adquirir o n.º 1 de INTERFACE. Como proceder?
Antonio Carlos Leitão
São Paulo — SP

Solicito a fineza de enviarem o n.º 1 de INTERFACE.
Mauro Ferri
São Paulo — SP

Favor informar como devo proceder para receber os dois primeiros números desta revista.
Francisco Pavanelli Netto
São Paulo — SP

Como conseguir o n.º 1 de INTERFACE?
Edmundo Machado Netto
Brasília — DF

Solicito informações de como obter o exemplar n.º 1 desta revista, pois a mesma não foi distribuída nesta cidade. Aguardo resposta. Agradeço.
Nei E. Mueller
Florianópolis — SC

Estou realmente interessado em colecionar a revista INTERFACE dado o seu conteúdo técnico. Finalmente surgiu uma revista que vai de encontro aos anseios daqueles que querem ver os micros sob o ponto de vista de seu hardware.
Gostaria de adquirir a INTERFACE n.º 1, já que não chegou a Belo Horizonte.
Prof. Antonio Pertence Jr.
Sabará — MG

Gostaria de saber como proceder para adquirir o n.º 1 da excelente revista INTERFACE. Há muito tempo esperava uma revista deste gabarito técnico e informativo.
Nilson Benedito Lucarello
Votorantim — SP

Solicito enviar-me informações concretas sobre a assinatura da revista INTERFACE, bem como, o que fazer para receber os números atrasados, desde o n.º 1.
José Menezes Alves São Mateus
Brasília — DF

Lamentamos informar que as edições 1 e 2 de nossa revista estão completamente esgotadas. Os exemplares de que dispúnhamos não atenderam à quantidade de leitores interessados. Podemos adiantar que logo as reeditaremos, visando atender a essa grande procura, que realmente nos surpreendeu.

MERCADO DE COMPUTADORES

Gostaria de fazer algumas sugestões para os números futuros:
Transformação do artigo "Como selecionar um computador" em uma seção do tipo "Mercado de computadores", a exemplo do que acontece para automóveis na revista Quatro Rodas. *Seriam informados aí todos os dados atualizados referentes aos computadores, para cada fabricante;*
Como leitor também de outras revistas nacionais sobre processamento de dados, observei que falta uma informação importante com relação aos computadores: se o teclado é para a língua portuguesa. Como professor de língua/literatura brasileira/portuguesa e de línguas estrangeiras, vejo que é impossível fazer um programa didático, por exemplo, sobre ortografia portuguesa em teclados que não possuem acentos, til, cedilha etc.
Sei que boa parte dos fabricantes de computadores ainda não se deu conta da falta de patriotismo que constitui impor um teclado inglês para nosso país. Afinal, nós ainda falamos português!
Por que não uma reserva de mercado para a língua portuguesa?
Prof. Gilson Sobral
Brasília — DF

Gilson, achamos ótima sua idéia, que já está concretizada nesta edição, como você poderá constatar.

Com relação ao teclado em língua inglesa, concordamos com você, e aqui fica seu protesto.

Venho por meio desta parabenizá-los pelo excelente trabalho que vocês fizeram ao lançar INTERFACE. O primeiro exemplar que consegui encontrar foi o n.º 2, já que é a primeira vez que a vejo nas bancas de minha cidade. Gostaria também de elogiar o trabalho gráfico e o material que são de ótima qualidade. O conteúdo é excelente, preenchendo a lacuna no nosso país, considero-a uma revista séria e objetiva.
Como é difícil a compra da revista, aproveito para solicitar-lhes o envio de maior quantidade da mesma para João Pessoa, pois creio que ela terá grande aceitação aqui. Peço-lhes se possível for o envio pelo reembolso do n.º 1, o qual não tive oportunidade de comprar.
Gostaria ainda de sugerir uma seção onde fosse enfocado os preços, recursos e expansão dos micros atualmente existentes em nosso mercado.
Lucrécio de Almeida Guimarães
João Pessoa — PB

Agradecemos sinceramente seus elogios, temos feito o melhor possível para nosso público.

A distribuição de INTERFACE ainda não é neste momento ideal, mas logo conseguiremos distribuí-la em maior quantidade aí em João Pessoa.

Sua sugestão é atendida já neste número, com o MERCADO DE COMPUTADORES.

HOBBY COMPUTER

Gostaria de parabenizá-los pela iniciativa da revista, indo de encontro a todos aqueles que se in-

teressam pela eletrônica digital como um todo, do que simplesmente pela utilização de uma linguagem de qualquer nível, vendo a máquina como uma "caixa preta" desconhecida.

Achei bastante objetivo o artigo sobre o hardware do DGT-100. Gostaria, como muitos leitores, que fosse publicado o mapa de memória do referido equipamento, o qual facilitaria a interpretação da figura 5, página 20.

Quanto ao curso (Z-80), sugeriria numa fase posterior, que se permitisse através dos conhecimentos adquiridos, a construção de um "hobby computer", que com artigos sucessivos pudesse ser expandido para se tornar um pequeno microsistema.

Henrique H. Ferri
São Paulo — SP

Agradecemos os elogios que você nos faz; é sempre bom saber que estamos conseguindo nosso objetivo. Isto ajuda a continuar

O mapa de memória do DGT-100 que você solicita, já foi publicado no número anterior também na seção MICROCOMPUTADORES.

Quanto ao "hobby computer", já era realmente um de nossos planos, desta forma, sua sugestão veio reforçar nossa intenção. Aguarde, pois logo você terá mais notícias sobre o mesmo.

ASSÍDUO LEITOR

Achei ótimo o conteúdo de sua revista, a qual eu já considero como a melhor publicação brasileira dedicada exclusivamente à informática.

Podem desde já me considerar como o seu mais assíduo leitor.

Fábio Francisco de Paula
São Paulo — SP

Seus elogios nos fizeram muito bem. Fábio, desde já também é nossa meta conservá-lo como nosso mais assíduo leitor!

DADOS/CHIPS

Antes de mais nada, meus cumprimentos pela iniciativa de publicar esta revista. Tendo lido os dois primeiros números, é com prazer que vejo o 2.º estar ainda melhor que o 1.º. Espero que o próximo mantenha a tendência, e que o correio não atrase a sua entrega.

Por outro lado, fica aqui uma sugestão (que é também um pedido): mais matérias sobre "software" (BASIC, ASSEMBLER, FORTRAN etc).

Possivelmente uma seção análoga a "hardhouse", com técnicas e exemplos de programação, simulação, testes.

Eduardo Satuf
Rio de Janeiro — RJ

Eduardo, esperamos que você tenha gostado mais ainda do 3.º número, e que o correio tenha colaborado conosco.

Sua sugestão já está sendo atendida, como várias outras recebidas, já que o leitor é o fundamental para nós. No próximo número, já que a criação de outra seção não é viável neste momento, iniciaremos uma seção denominada DADOS, que vai se intercalar com a seção CHIPS, um número sim outro não, atendendo aos leitores mais voltados ao software.

REVISTA OU LIVRO

Gostaria primeiramente de parabenizá-los pela excelente qualidade da revista INTERFACE, pois veio cobrir um vazio que até a pouco presistia para os que gostam de ir mais além nos conhecimentos da eletrônica digital; foi uma demorada espera, que agora terminou com a chegada do que eu chamo não uma revista e sim um livro.

Alexandre Cota Mól
Belo Horizonte — MG

Os agradecimentos de toda a nossa equipe por suas palavras de apoio e incentivo.

LACUNA PREENCHIDA

Antes de mais nada, gostaria de parabenizá-los pelo lançamento da revista INTERFACE, que a meu ver, preencheu mais uma lacuna na literatura do gênero, pois havia falta de uma revista nacional voltada mais ao hardware, pois outras publicacões apresentam entrevistas e matérias com muito pouco hardware, o que sem dúvida, interessa a muitos, o que não é o meu caso.

Espero com muito interesse a publicação de artigo com a solução para o problema da cintilação da imagem do NEZ8000.

Paulo Kenj Kawakami
Campinas — SP

Agradecemos seus elogios e sentimo-nos contentes por agradar a você e tantos outros leitores que vêm nos reforçando a necessidade do hardware que apresentamos. Sua sugestão sobre o artigo já foi adotada.

ADMIRAÇÃO E SATISFAÇÃO

Foi com admiração e satisfação que tomei ciência da publicação da revista INTERFACE; tenho certeza que por sua linha de trabalho, a mesma há de percorrer um caminho bem rápido para o seu amplo reconhecimento.

A título de sugestão, e também pelo fato de ser um problema que atualmente enfrento como usuário, gostaria que fossem publicados artigos relativos a "interfaces" Disponho de instrumentos de medição que foram projetados com interface paralela IEC/IEEE 488 (HP-IB), e necessito conectá-los a micros nacionais que geralmente, pelo que fui informado, trabalham com interface serial RS-232C.

João Carlos Santiago Filho
Rio de Janeiro — RJ

João Carlos, foi com satisfação que recebemos seus elogios e também aguardamos o reconhecimento a que você se refere, já que sem este o caminhar fica difícil.

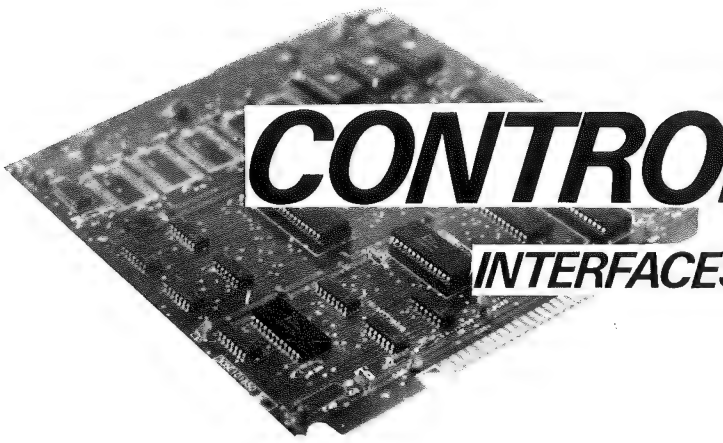
Sua sugestão será atendida em breve na seção CONTROLADORES/INTERFACES.

REPRESENTANTES/S. PAULO

Tomei conhecimento desta nova revista através de uma banca de jornais e confesso que me agradou bastante, pois eu também sou da opinião que enquanto o Brasil se mantiver dependente de tecnologia importada, não conseguirá se desenvolver a contento. Me estranhou o fato de que ao ler os dados relativos a revista, não encontrei nenhum representante em São Paulo. Será que isto é um equívoco ou todos os leitores do Estado de São Paulo estão à mercê das bancas de jornais?

Leonardo Sortino
São Paulo — SP

Realmente, São Paulo não poderia permanecer sem representação de INTERFACE e você já poderá verificar a inclusão da mesma neste número.



CONTROLADORES INTERFACES

Técnicas de Projeto
(2.ª Parte)

ACESSO DIRETO À MEMÓRIA (DMA)

O uso de interrupções para E/S aumenta a capacidade de processamento da máquina. Porém, a taxa de transferência de dados fica limitada pelo tempo que o computador leva para reconhecer a interrupção, salvar seus parâmetros e executar a rotina de serviço de interrupção. Para superar essa limitação é usada a técnica chamada **acesso direto à memória**, que é um recurso apenas de hardware, onde o interface assume o controle dos barramentos e transfere dados diretamente para a memória sem que o processador participe ou mesmo tome conhecimento dessa operação. Para tanto é necessário um dispositivo que sincronize os acessos à memória pela CPU e pelos controladores que utilizam o DMA. Esse dispositivo é chamado **controlador de memória.** Alguns microprocessadores possuem internamente toda a lógica (hardware) necessária para o sincronismo com o DMA, através do sinal HOLD, que faz com que o processador termine a instrução corrente e entre num estado de espera, com seus barramentos de endereço e dados em **Tri-state**.

Após completar essa operação o processador dá um sinal HOLDA(**hold acknowledge**) indicando ao controlador para prosseguir. Ao fim do acesso à memória o controlador desativa o sinal HOLD. A essa seqüência de sinais (HOLD, HOLDA) é dado o nome de **protocolo**, cujo objetivo é sincronizar os acessos à memória pelos diversos elementos do sistema.

A vantagem do DMA em relação ao uso de interrupções é que não há mudança de contexto do processador, nem é necessário o tempo para **fetch** e decodificação de instruções da rotina de interrupção, sendo portanto um processo bem mais rápido. Por outro lado, requer um hardware bastante sofisticado, o que encarece o seu uso.

Quando o processador não dispõe de um estado especial de espera para que seja feito o DMA, é normalmente empregada a técnica conhecida como **Cycle-steal,** onde o controlador de memória alonga os ciclos de clock da CPU, colocando-a como que em câmara

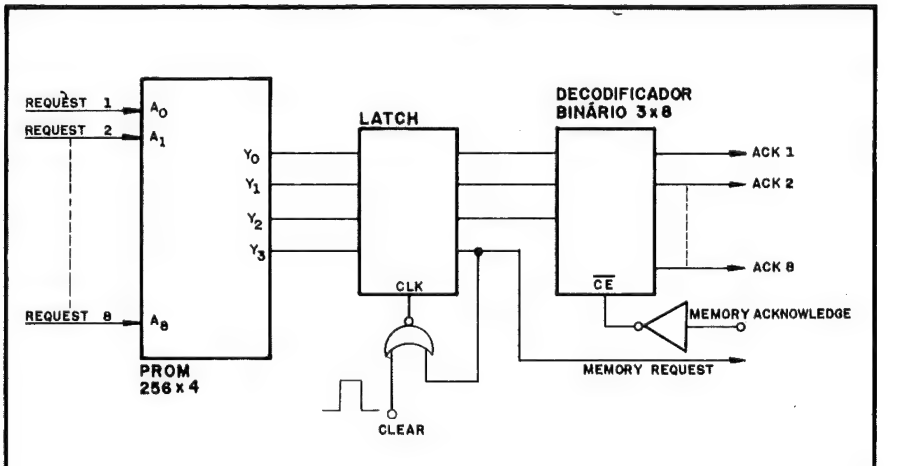


FIGURA 1 — CONTROLADOR DE MEMÓRIA PARA OITO INTERFACES

lenta, provendo o tempo necessário para um acesso à memória. Esse processo não pode ser usado para parar a CPU por tempo indeterminado, pois os registradores da CPU são normalmente memórias dinâmicas que dependem do clock para seu **refresh**.

Um controlador de memória para oito interfaces pode ser implementado utilizando um esquema semelhante ao usado para o codificador de interrupção visto anteriormente:

O pulso CLEAR, gerado pelo controlador ao terminar o acesso à memória, possibilita a seleção de uma nova requisição. A PROM serve para criar prioridades entre as requisições, e sua programação é idêntica as das interrupções. Os sinais MEMORY REQUEST e MEMORY ACKNOWLEDGE podem ser identificados com os sinais HOLD e HOLD ACKNOWLEDGE (HOLDA) disponíveis em diversos microcomputadores.

Durante um acesso de DMA, o controlador fica responsável pelo barramento de endereços e deve portanto ter um registrador de endereço de memória (MAR) independente.

Para a transferência de dados em alta velocidade os métodos de DMA e interrupção são combinados da seguinte forma: a transferência é feita em blocos; os dados são transferidos um por um via DMA e quando é complementado o bloco, é gerada uma interrupção pelo controlador.

TRANSFERÊNCIA DE DADOS

Velocidade

A unidade de transferência de informação digital (ou telegráfica) é o Baud, onde 1 Baud representa a transferência de 1 bit por segundo.

As velocidades usuais de transmissão são 50, 75, 110, 300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600 e 19200 Bauds.

Convém notar que uma transmissão digital a 9600 Bauds não equivale a uma freqüência de áudio de 9,6 KHz, pois no caso de uma seqüência de 1 e 0 alternados, que geraria a maior freqüência, temos um bit 1 e um bit 0 para formar um ciclo completo, o que dá uma freqüência equivalente a 4,8 KHz, portanto, metade da taxa de transferência.

Protocolo de Transmissão de Dados

Há dois tipos de protocolos normalmente usados em transmissões lentas, o assíncrono e o síncrono, comumente empregados em ligações de computador a computador.

— Protocolo assíncrono

O protocolo assíncrono é feito a cada dado (ou caracter) transmitido, da seguinte forma: cada caracter é precedido por um **start bit** e sucedido por um bit de paridade e dois bits de **stop** (algumas vezes é usado apenas um **stop bit**). A linha de transmissão fica normalmente em estado lógico 1. O **start bit** é um zero com duração definida pela taxa de transferência e indica ao controlador (que estava livre) que a transmissão de um caracter vai começar. O controlador sente a transição negativa da linha no início do **start bit**, e após o tempo de 1/2 bit é iniciada a amostragem (start bit, dado, paridade e stop bit). Os **stop bits** são dois bits 1 e servem para verificar se o dado foi corretamente recebido, e às vezes, também para dar tempo necessário ao periférico para receber outro caracter (teletipo). Quando há erro na recepção do **stop bits** diz-se que ocorreu um erro de enquadramento (framing).

Para uma transmissão utilizando o protocolo assíncrono com 8 bits de dados a velocidades de 300 e 9600 Bauds, teremos as seguintes taxas de transferência de dados:

Total de bits: 1 start + 8 dados + 1 paridade + 2 stop = = 12 bits

$$T300 = \frac{300}{12} = 25 \text{ caracteres}$$

por segundo

$$T9600 = \frac{9600}{12} = 80 \text{ caracteres}$$

por segundo

— Protocolo síncrono

O protocolo síncrono coordena a transmissão por blocos. Os três primeiros caracteres do bloco não são dados, servindo apenas para sincronismo; também são transmitidos caracteres de sincronismo toda vez que o buffer de transmissão fica vazio durante uma transmissão, de modo a não se perder o sincronismo.

Modos de Transmissão

Quanto ao modo físico de transmissão são normalmente empregados dois métodos: por **tensão** (EIA), onde os níveis lógicos 0 e 1 são representados respectivamente por —12V e +12V; ou por **ausência de corrente** (elo de corrente). A transmissão por elo de corrente é mais insensível ao ruído e tem maior alcance. Atualmente está sendo usada a transmissão de dados em alta velocidade por fibras ópticas, que é muito mais confiável que os outros métodos, além de permitir velocidades mais altas, sendo porém um método ainda muito caro.

Em relação à ligação entre transmissor e receptor podemos ter os seguintes tipos: **simplex, half-duplex** e **full-duplex**.

O método **simplex** é usado em transmissões unidirecionais.

No **half-duplex**, só há transmissão em um sentido num dado instante, isto é, não é permitido transmitir e receber ao mesmo tempo, sendo porém a transmissão bidirecional. Podemos ter transmissão em half-duplex com 4 fios (1 par para cada sentido), estando porém em uso apenas 2 fios por vez.

O método **full-duplex** permite transmissão e recepção simultâneas, e necessita de 4 fios.

MODEM

Para transmissão a longas distâncias ou em ambiente ruidoso é usado um **modem** em cada extremidade da LT. O nome **modem** vem de modulador/demodulador, ou seja, o lado transmissor modula uma (ou mais) portadora com o sinal digital e o extremo receptor converte o sinal modulado em sinal digital que vai então para um controlador. Como o custo por linha é elevado, as transmissões são feitas com dados serializados. O controlador pode ser feito utilizando circuitos integrados MSI ou um chip LSI, que já faz o sincronismo por protocolo síncrono ou assíncrono, e faz verificação da qualidade dos dados (paridade, CRC, etc), bem como, indica falhas no sincronismo (enquadramento) ou outros erros (**overun**).

Para baixas velocidades (até 1200 Bauds) o modem usado é o FSK, que chaveia dois tons de áudio na LT conforme o sinal digital seja 0 ou 1. Esse tipo de modem normalmente não dispõe de sinais de controle especiais, sendo transparente para o controlador.

O modem de alta velocidade (maior que 2400 Bauds) opera geralmente segundo o padrão EIA (por tensão). O modem de alta velocidade não pode ser ligado através da rede telefônica, sendo necessária uma LP (linha privada) para a sua ligação.

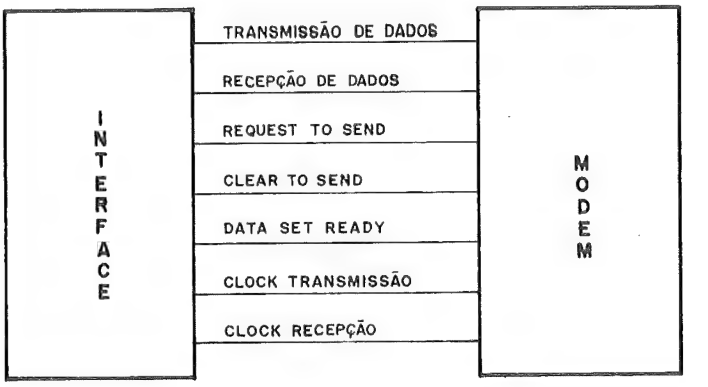


FIGURA 2 — TROCA DE SINAIS ENTRE MODEM E INTERFACE

Os sinais normalmente existentes em um modem de alta velocidade são apresentados na figura 2.

As duas primeiras ligações são auto-explicativas.

A linha **Request to send** é usada em operação **half-duplex** e bloqueia a transmissão de dados no outro extremo. Em operação **full-duplex** esse sinal não é usado.

A linha **Clear to send** é a resposta que o outro extremo dá mediante a recepção de **Request to send**. Esse sinal também fica inativo em operação **full-duplex**.

A linha **data set ready** indica o estado da ligação física, ou seja, se é possível transmitir dados (por exemplo, presença da portadora).

Os sinais de clock de transmissão e recepção nem sempre são disponíveis. Eles servem para sincronizar a transferência de dados entre o controlador e o modem. Quando o clock não é disponível, a transmissão é feita com velocidade fixa.

MICROMAQ

Na MICROMAQ você encontra Micro Computadores Software, Acessórios, Assistência Técnica, Treinamento, Livros e revistas Nacionais e Estrangeiros.

Rua Sete de Setembro n.º 92 Loja 106 Centro Tel.: 222-6088 Rio de Janeiro RJ

calendário

I SIMPÓSIO DE MICROINFORMÁTICA

A Decisa — Informática e Telecomunicações fará realizar nos dias 16 e 17 de março, no Centro de Convenções Streem Palace, o I Simpósio de Microinformática. O evento reunirá alguns dos mais capacitados profissionais e empresas da área, contando com o apoio da SEI, da SUCESU/SP etc.

São os seguintes os temas a serem apresentados:

Introdução aos microcomputadores, Microcomputadores na pequena e média empresa, Medicina e Saúde, Engenharia e construção civil, Teleprocessamento em microcomputadores, Microcomputadores e processamento distribuído e Computadores de uso pessoal.

Informações: Decisa — Informática e Telecomunicações — Tel. (016) 625-5926.

EXPOUSUARIA/83

Será promovido pela Usuaria — Associación Argentina de Usuários de la Informática, pela Sadio-Sociedad Argentina de Informática e Investigación Operativa e pela FLAI-Federação Latino-Americana de Usuários de Informática, o I Congresso Nacional de Informática e Teleinformática da Argentina.

O evento acontecerá em Buenos Aires de 18 a 23 de abril. Paralelo ao Congresso acontecerá a I Exposición de Equipamentos e Técnicas Y Servicios para la Informática — Expousaria/83.

No Brasil, as informações podem ser obtidas na FLAI, à Rua Tabapuã, 627 — 1.º andar — Tel. 852-2144 — SP

KRISTIAN PARA MARÇO

O Departamento de Cursos e Treinamento da Kristian oferecerá para março cursos de Linguagem Basic com início em 05, 07, 21 e 29 de março.

Informações: Kristian Informática — Rua da Lapa, 120 — GR. 505 — Tel. 262-7119.

PEOPLE

A People Computação está divulgando para o mês de março a sua programação de cursos. Estão previstos os seguintes:

- Digitação
- Básico de operação
- Básico de programação
- Cobol
- Basic
- Micros pessoais
- Análise de O&M

As informações podem ser obtidas no People, à rua Cezar Bierrenbach, 171 — Tel. 8-3608 — Campinas — SP.

MICROCOMPUTADORES PARA EMPRESAS

A Escola de Administração de Empresas de São Paulo, da Fundação Getúlio Vargas, estará oferecendo durante o período de março e junho o 2.º Curso de Microcomputadores para Empresas.

O curso pretende levar a microinformática até o participante, mostrando qual o impacto na sua empresa, como e onde utilizá-lo e o que se pode esperar do computador.

A taxa de incrição é de ..... Cr$ 1.500,00 estando a matrícula condicionada à seleção dos candidatos. O pagamento do curso deve ser feito em uma parcela de Cr$ 130.000,00 até 2/03 ou em até três parcelas mensais e consecutivas.

Local para incrição: Av. Nove de Julho, 2029 — 8.º andar — Coordenadoria do Programa de Educação Continuada para Executivos — SP.

CURSOS ERKLA/MARÇO 83

São os seguintes os cursos programados:

- Introdução à eletrônica — 5/03
- Projeto de circuitos eletrônicos — 8/03
- Básico sistemas digitais — 9/03
- Eletrônica industrial — 7/03
- Microprocessadores 8085 — 4/03
- Microprocessadores Z80 — 3/03
- Componentes eletrônicos — 7/03
- Instrumentação industrial — 9/03
- Fibras óticas — 8/03
- Linguagem basic — 3/03
- Linguagem basic — 5/03
- Linguagem basic II — 4/03

Os cursos de Basic apresentam duração de 20 horas com turmas de no máximo 10 alunos, os demais cursos têm duração de 40 horas com turmas de no máximo 30 alunos.

Para maiores informações, o Erkla fica à Rua Dr. Veiga Filho, 522 — Higienópolis — SP — Tel. 67-7793.

CURSOS/CEAPRO

O Ceapro — Treinamento e Assessoria Técnica, através de sua Divisão de Treinamento, comunica que oferece os seguintes cursos de especialização e aperfeiçoamento profissional:

- Eletrônica Digital
- Microprocessadores — Hardware e Software
- Programação de Microcomputadores
- Teleprocessamento
- Controle e Instrumentação de Processos Industriais

Para informações: Av. Presidente Vargas, 590 — GR. 217 — Tel. 233-5239 — RJ.

Os Adaptadores de Comunicação

a "caixa preta" entre o computador e os periféricos

2ª. parte

UART (UNIVERSAL ASYNCHRONOUS RECEIVER/TRANSMITTER)

A **UART** é um circuito integrado MSI, desenvolvido especialmente para recepção e transmissão de sinais digitais assíncronos.

A **UART** é o componente mais importante dos adaptadores de comunicação, tendo entre outras, as principais funções:

— controle de velocidade de transmissão (bauds);
— conversão das informações paralelas em seriais (transmissão) e conversão das informações seriais em paralelas (recepção);
— detecção e geração dos bits de **start** e **stop;**
— detecção e geração dos bits de paridade.

CONTROLE DE VELOCIDADE DE TRANSMISSÃO

A unidade de velocidade de transmissão de informação digital em série é o Baud, onde 1 Baud representa a transmissão de 1 bit por segundo.

A velocidade de transmissão de informação é controlada pela freqüência de clock da UART, que é 16 vezes maior que a velocidade de transmissão. Assim, para uma transmissão de 1200 Bauds o Clock da UART deverá estar numa freqüência de 19200 Hz (16×1200). A tabela 1 apresenta as velocidades usuais de transmissão e as respectivas freqüências de clock da UART.

TABELA 1

VELOCIDADE DE TRANSMISSÃO (BAUD)	FREQÜÊNCIA DE CLOCK (HZ)
50	800
75	1200
110	1760
300	4800
600	9600
1200	19200
2400	38400
4800	76800
9600	153600
19200	307200

Nos adaptadores de comunicação, a seleção de velocidade de transmissão é realizada independentemente, através de fios Jumper disponíveis no circuito impresso.

PRINCÍPIO DE FUNCIONAMENTO

A UART é constituída, basicamente, de uma seção que recebe os dados em paralelo e os converte em série, e outra seção que recebe os dados em série e os converte em paralelo, figura 1. As duas seções são controladas e comandadas por um conjunto de sinais de controle disponíveis na própria UART e no adaptador de comunicação.

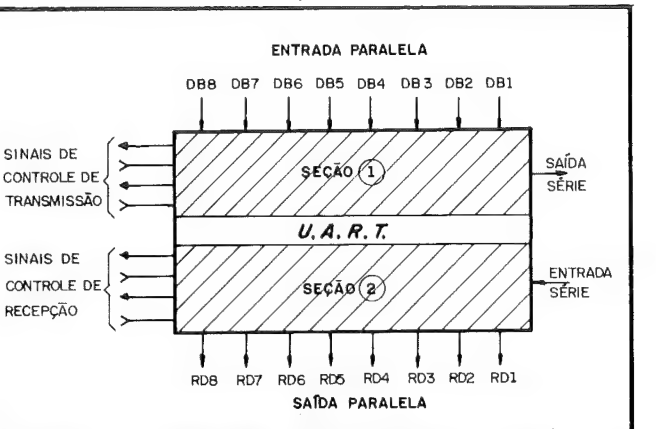


FIGURA 1 — DIAGRAMA SIMPLIFICADO DA UART

MODO TRANSMISSÃO DE DADOS

O adaptador de comunicação gera um pulso de **strobe** na entrada DS, pino 23 da figura 2, indicando a presença de dados na entrada em paralelo DB1 e DB8. Estes dados são carregados no buffer interno, e o sinal TBE, pino 22, é ativado do nível "1" para o nível "0", indicando que o registro de transmissão está ocupado e não pode receber novos dados; os sinais anteriormente armazenados no registro são agora transmitidos em série pela saída SO, pino 25. Quando a transmissão é concluída, inclusive os bits de **stop** e paridade, o sinal TBE volta ao nível "1".

O sinal transmitido é geralmente composto de um bit de **start** seguido por oito bits de dados mais um bit de paridade e dois bits de **stop**$_1$, somando um total de 12 bits máximo (padrão telegráfico); em

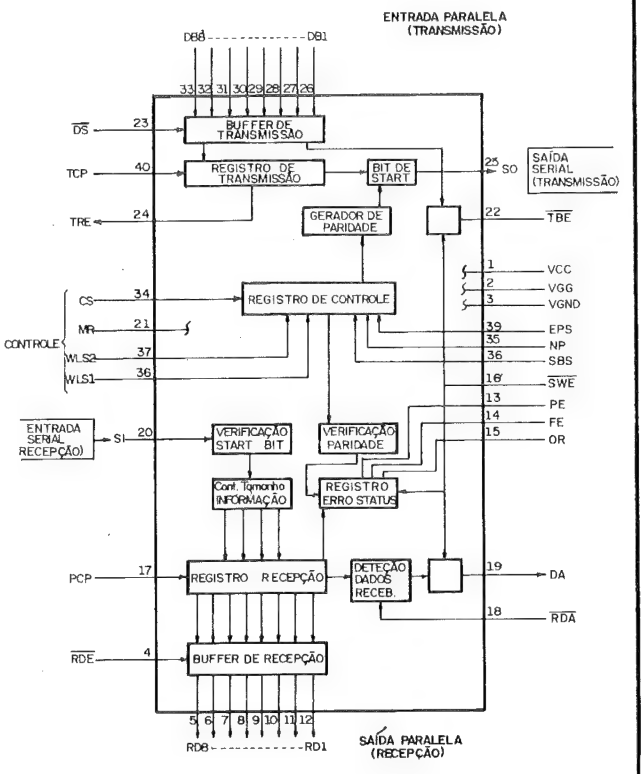


FIGURA 2 — DIAGRAMA BLOCO DA UART

alguns casos são transmitidos somente 7 bits, sendo 1 bit de **start** seguido de 5 bits de dados e um bit de **stop**. Neste caso não é transmitido o bit de paridade, o que pode ocasionar muitos erros de transmissão.

No final do último bit de **stop**, que tem a duração de um bit comum, o sinal TRE, pino 24 mudará do nível "0" para o nível "1", indicando que uma nova informação está pronta para ser transmitida.

MODO RECEPÇÃO DE DADOS

Como vimos na primeira parte deste artigo, o **start** bit que caracteriza o início de uma transmissão em série é caracterizado pela mudança de nível "1" para nível "0" da entrada de dados SI, pino 20. Porém, a UART só considera este bit válido, ou seja, o início de uma recepção em série, se após a primeira mudança de nível da linha SI, esta continuar no nível "0" pelo menos por 8 pulsos de clock, vide figura 3.

Após a detecção do bit de **start** os bits em série vão sendo armazenados a partir do bit menos significativo; durante esta operação a saída DA, pino 19 é ativada para nível "0".

Os dados em paralelo estarão disponíveis nas saídas RD1 e RD8 após a aplicação de um nível "0" na linha RDE, pino 4. O flip-flop interno do sinal DA é resetado pelo sinal RDA, pino 18, após a informação ter sido lida na barra de dados interna.

DETECÇÃO DOS BITS DE PARIDADE E STOP

A UART compara os bits recebidos com os bits de controle previamente determinados, pino 39 paridade e pino 36 número de bits de **stop**. Caso não haja coincidência entre os bits, o erro é detectado e indicado por uma mudança de nível "0" para nível "1", nos pinos 13/14.

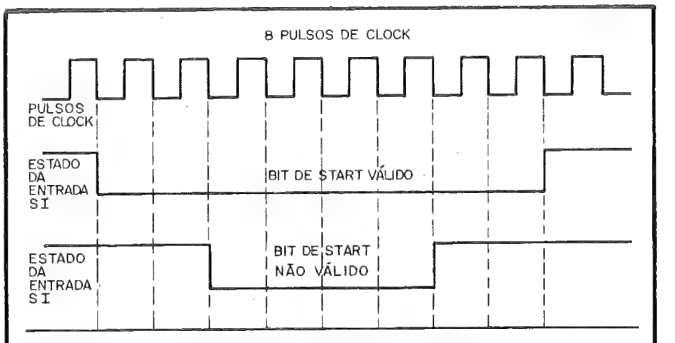


FIGURA 3 — CONDIÇÃO DE BIT DE START VÁLIDO

CONCLUSÃO

Os adaptadores de comunicação geralmente possuem um hardware não muito complexo, porém, operam controlados por software que variam de fabricante para fabricante de computadores. Pela verificação dos **status** o programa de controle determina quando os dados devem ser transmitidos e/ou recebidos de cada terminal.

MICROCOMPUTADORES

VENHA COMPROVAR O NOSSO ATENDIMENTO!

A nossa demonstração é personalizada com orientação, paciência, cortesia e boa vontade.

MANUTENÇÃO E REVENDA AUTORIZADA
DIGITUS-MICRODIGITAL

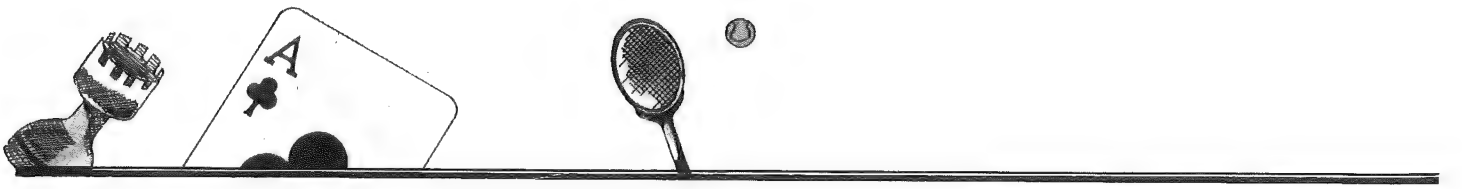
Informe-se também sobre o nosso curso de BASIC e programas comerciais especiais!

TESBI-Engenharia de Telecomunicações
Rua Guilhermina, 638 - Tels.: 591-3297 - 249-3166 e 593-2648
Encantado - Rio de Janeiro

Jogos e o computador: uma boa combinação

O ano de 1922 marcou-se como um dos mais promissores para as artes. No Brasil, a Semana de Arte Moderna infernizava os espíritos conservadores e dava um novo rumo aos estilos nacionais. No Egito, um brilhante arqueólogo inglês, Howard Carter, descobriu o primeiro e único túmulo real intacto no vale dos reis: o túmulo do faraó da XVIII dinastia, Tutancâmon.

Uma peça em meio das magníficas inscrições, adornos e ídolos de ouro intrigava os arqueólogos. Era um tabuleiro ricamente entalhado, com outras pequenas peças que o acompanhavam. A peça não parecia ter qualquer significado político, religioso ou científico, o que dificultou sua identificação. Algum tempo mais tarde, após várias fases de pesquisas o enigma foi decifrado: tratava-se de um jogo de gamão!



Assim, há pelo menos seis mil anos o homem vem provando que a filosofia grega estava certa ao classificar os atos de brincar e jogar, tão importantes e essenciais como os de comer, amar, etc...

Pesquisas recentes revelaram que o americano médio gasta cerca de 35% de seu salário em lazer, e este número vem crescendo ano após ano, indiferente a qualquer tipo de crise.

No terceiro quarto do século XX surgiram os computadores. Não demorou muito e as diversas operações matemáticas começaram a se tornar enfadonhas a ponto de um programador entediado ter inserido um programa sem nenhuma aplicação profissional: um **joguinho**...

Quando o computador foi **democratizado** com o advento dos micros, e passou a ser tornar um membro da família, alguns usuários começaram a produzir para uso doméstico os **joguinhos**.

A indústria de software não tardou a explorar o mercado de soft recreativo, tornando os joguinhos em programas complexos e criativos. Alguns exemplos dessas indústrias são: Big Five (EUA), Adventure International (EUA), Bug-Byte (Inglaterra), Deltasoft (Alemanha), Softkristian, Microsoft e LHM, brasileiras.

O que faz com que um jogo de computador seja divertido? Por que alguns são melhores que os outros? Será que existem certas características presentes nos jogos bons, que não se encontram nos outros?

O programador ao tentar fazer um joguinho terá necessariamente que observar três requisitos básicos: **objetivo, fantasia e curiosidade.**

Objetivo

Um jogo deve ter um objetivo claro que desafie o jogador e faça com que ele se sinta de alguma maneira realizado. Para isso o jogo deve ter uma finalidade concreta (destruir uma frota inimiga, no caso do jogo Midway da Softkristian, ou achar um tesouro num labirinto, no caso do Passagem para o Infinito, da mesma softhouse) e não um objetivo obscuro (evitar que dois carros se batam inserindo valores corretos de uma certa operação algébrica).

Fantasia

O programador de jogos deve antes de tudo ter características de um romancista, e com isso, conseguir criar um tema em que o jogador se sinta transportado para o palco onde se desenrola a trama do programa (um submarino em guerra do Midway, ou um luxuoso cassino em Visita ao Cassino). Para que isso seja feito, é necessário que o programa simule todas as características básicas do ambiente.

Curiosidade

Um jogo, com o tempo, torna-se repetitivo, maçante. É necessário evitar que esse amadurecimento venha cedo demais e o jogador se canse após cinco ou seis jogadas. Há três artifícios que o computador pode oferecer ao programador a fim de que o entretenimento seja prolongado:

Randomicidade

Através da instrução RND (X) encontrada em todos os micros nacionais, pode-se fazer surgir situações inesperadas, novos obstáculos, enfim, uma autorenovação do programa.

Score

A fim de que o jogador possa avaliar sua **performance** e classificar-se em relação a outros, é imprescindível incorporar-se ao programa uma subrotina que calcule o **score** do jogador levando em conta situações favoráveis (n.º de navios inimigos afundados) e situações desfavoráveis (n.º de navios aliados afundados).

Efeitos Especiais

Utilizando as funções gráficas do micro pode-se obter efeitos visuais que tanto podem servir para indicar uma situação (submarino atingido), como para recompensar o jogador após ter alcançado o objetivo ou um certo **score**. Alguns micros têm a vantagem de produzir som através de programação em tonalidades diferentes; para os que estão programando nestes computadores é vantajoso ter uma subrotina de efeitos sonoros (explosões, tiros, etc) que pode ser usada em diversos jogos, embora as melhores subrotinas desse tipo sejam em linguagem de máquina.

Quanto ao tipo de jogo, podemos classificá-los da seguintes maneira:

Jogos Animados

Tempo e movimento têm papel fundamental neste tipo de jogo. Aqui o jogador depende da sua habilidade psicomotora e rapidez de reflexos para ser bem sucedido. Exemplos de jogos desse tipo são: Demolidor (Microsoft) e 2.ª Dimensão (Softkristian).

Jogos Inteligentes

Um problema ou situação complexa é apresentada ao jogador. A análise do problema, bem como a tática usada são as chaves para o sucesso (ex. Xadrez).

Jogos de Aventuras

Uma evolução dos jogos inteligentes. O jogador é posto num mundo onde cada peça ou objeto encontrado é parte de uma grande charada cuja solução é o objetivo principal. Alguns desses jogos são tão difíceis que trazem uma rotina de gravação do programa

em andamento, pois a solução pode levar dias, meses, ou até anos para ser encontrada. O jogador usa de palavras-chaves para comandar o personagem, tais como: **abra porta** ou **pegue chave**. Palavras ilegais são respondidas com frases como: **não entendo** ou **o quê?.** Alguns exemplos: Templo Inca (Softkristian), Asylum e Zork (americanos).

Jogos Mistos

Trata-se de uma combinação dos jogos descritos acima. Exemplos: Midway, Passagem para o Infinito, Visita ao Cassino.

Agora, o leitor dispõe de algumas das informações básicas que necessita para produzir seu próprio **joguinho**; publicamos abaixo um programa-exercício que apresenta algumas restrições, as quais o leitor atento poderá eliminar, e com isso conseguir tornar-se um mestre na arte da produção de software recreativo.

Trata-se de uma mini-aventura sem comandos especiais, os quais o leitor irá, ele mesmo, expandir. O programa foi feito para os micros TK-82C e CP-200 (com SLOW e 16 K), contudo, o mesmo pode ser facilmente adaptado para outros micros.

No caso dos micros DGT-100 ou CP-500, as linhas 1,33 e 60 devem ser omitidas; as linhas 1000, 1005, 1010 e 1015 devem ser modificadas para: LET (nome da variável) = RND (3); as linhas do tipo GOTO A (I, J)x100 devem ser adaptadas usando-se instruções do tipo: ON (X) GOTO 100, 200, 300, 400, 500, onde X=A (I, J). A linha 20 passa a ser LET A (I, J)=RND (3).

Para os micros TK ou NE/CP SLOW a inserção de instruções PAUSE possibilitará o uso do programa.

O personagem da aventura é posto num labirinto de cavernas (25 salas) à procura de um tesouro, porém, ele deve lutar contra monstros e cobras para obter sucesso. Achando o tesouro, ele deverá sair do labirinto através de uma passagem secreta que somente então é aberta.

O significado de algumas das variáveis do programa é:

- M — n.º de monstros abatidos
- TE — indicação de posse do tesouro
- N — indicação de saída bem sucedida
- G — n.º de granadas disponíveis; juntamente com M controla a sobrevivência do personagem no caso de ataque de monstros.
- A (I, J) — indica a sala em que se encontra o personagem e manipula as diversas subrotinas.

Da linha 10 à linha 30 a matriz é inicializada; cala valor (randomico) controlará o acesso às subrotinas de estado, ou seja, o tipo de situação presente.

Na linha 40 o tesouro é colocado numa das salas, e na linha 46 a posição inicial do personagem é escolhida.

Da linha 60 a 90 é feita a análise de deslocamento do personagem.

O **score** é calculado pela subrotina 2000.

O programa é simples e o jogo ainda é trivial; o leitor deverá como exercício, modificar o programa, melhorando-o.

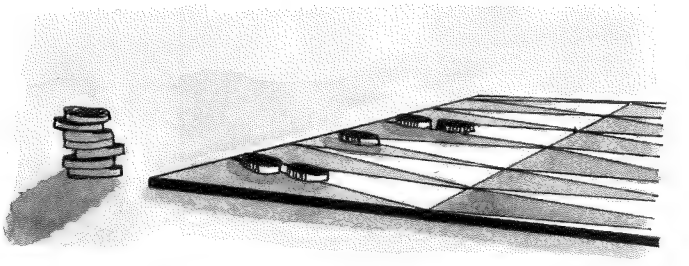
Eis aqui algumas sugestões:

— Um labirinto de apenas 25 salas é muito pequeno para dar ao jogador uma certa sensação de vastidão. Modifique o jogo para que um mínimo de 64 salas estejam à disposição do personagem. Dica: as linhas 5, 10 e 15 têm muito a ver com o problema!

— As picadas de cobras se tornam fatais depois de um certo tempo; faça com que este tempo seja otimizado a fim de que o jogador não encontre um nível de dificuldade excessivo.

— O visual do programa deixa muito a desejar. Insira subrotinas gráficas em cada uma das subrotinas de estado para que um desenho da sala em que se encontre o personagem seja exibido juntamente com o texto (ex. uma cobra na sala das cobras, um monstro na sala dos monstros, etc).

— O número de situações é muito pequeno (Cobra, Monstro, Granada, Tesouro, Saída), aumente-o.



Dica: a linha 20 poderá ser modificada. Que tal uma sala onde mais antídoto é encontrado depois de certo tempo?

— A possibilidade de ocorrência de cada situação é a mesma. Elabore uma rotina estatística para que algumas das situações não ocorram tanto quanto outras (ex. mais monstros do que granadas ou viceversa).

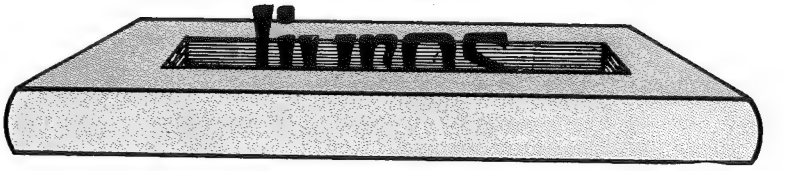
Depois disso, o leitor poderá partir para a elaboração de seus próprios jogos e analisar os de nível profissional, para que finalmente se torne um programador versátil e eficiente, além do que, se o leitor é um pouco "verde" em Basic tal prática servirá para uma aprendizagem prática, rápida e eficaz.

Quem sabe daqui a alguns milênios um outro Howard Carter não fique boquiaberto ao encontrar numa empoeirada impressora um papel amarelado pelo tempo, onde estarão impressas misteriosas instruções em um código há muito esquecido: **a listagem de um joguinho?**

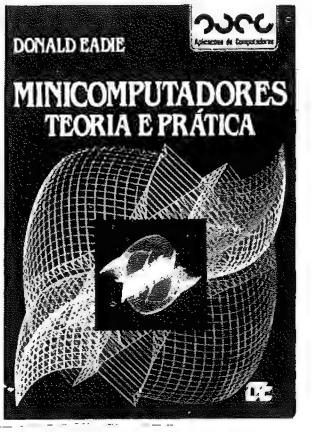
PROGRAMA EXERCÍCIO

```
  1 REM PRGM. A. LOBO * SOFTKRISTIAN
  2 FAST
  3 LET M= Ø
  4 LET TE=Ø
  5 LET T=Ø
  6 DIM A(5,5)
  7 LET N=Ø
  8 LET G=Ø
 1Ø FOR I = 1 TO 5
 15 FOR J = 1 TO 5
 2Ø LET A(I,J)= INT(RND*3)+1
 25 NEXT J
 3Ø NEXT I
 33 SLOW
 35 GOSUB 1Ø1Ø
 4Ø LET A(K,L)= 4
 45 GOSUB 1ØØØ
 46 IF A(I,J) = 4 OR A(I,J) = 3 THEN GOTO 45
 5Ø GOSUB A(I,J)*1ØØ
 6Ø PAUSE 3ØØ
 61 CLS
 62 PRINT " PARA ONDE DEVO IR? (N, S, L, O)"
 65 LET A$ = INKEY$
 67 IF A$ = "" THEN GOTO 65
 7Ø IF A$ = "N" THEN GOTO 15Ø
 75 IF A$ = "S" THEN GOTO 16Ø
 8Ø IF A$ = "L" THEN GOTO 17Ø
 85 IF A$ = "O" THEN GOTO 18Ø
 9Ø PRINT "NAO ENTENDI"
 95 GOTO 6Ø
1ØØ PRINT " VEJO UMA GRANADA "
11Ø LET G=G+1
12Ø PRINT "JA PEGUEI "
13Ø LET A(I,J) = 5
14Ø GOTO 6Ø
15Ø GOTO 25Ø
152 LET I = I-1
155 GOTO A(I,J)*1ØØ
16Ø GOTO 28Ø
162 LET I=I+1
165 GOTO A(I,J)*1ØØ
17Ø GOTO 275
172 LET J=J+1
175 GOTO A(I,J)*1ØØ
18Ø GOTO 27Ø
182 LET J=J-1
185 GOTO A(I,J)*1ØØ
2ØØ PRINT " AI*FUI PICADO POR UMA COBRA*"
21Ø IF T>4 THEN GOTO 7ØØ
22Ø PRINT " MATEI-A E TOMEI O ANTIDOTO "
23Ø LET T=T+1
235 LET A(I,J)=5
24Ø GOTO 6Ø
25Ø IF I=1 THEN GOTO 26Ø
255 GOTO 152
26Ø PRINT "HA UMA ROCHA NESTA DIREÇAO "
265 GOTO 6Ø
27Ø IF J=1 THEN GOTO 26Ø
272 GOTO 182
275 IF J= 5 THEN GOTO 26Ø
277 GOTO 172
28Ø IF I= 5 THEN GOTO 26Ø
282 GOTO 162
3ØØ PRINT " NAO UM MONSTRO HORRIVEL "
31Ø PRINT " ELE VEM PARA CIMA DE MIM "
315 IF M<3 AND G=0 THEN GOTO 35Ø
32Ø IF G=0 THEN GOTO 8ØØ
33Ø PRINT " ATIREI UMA GRANADA "
332 LET G=G-1
335 LET A(I,J)=5
337 LET M=M+1
34Ø GOTO 6Ø
35Ø PRINT " FUI FERIDO, MAS PUDE MATA-LO "
352 GOTO 335
4ØØ PRINT "**ACHEI O TESOURO**"
4Ø5 LET TE=TE+1
41Ø GOSUB 1Ø1Ø
42Ø LET A(K,L)=6
43Ø LET A(I,J)=5
44Ø PRINT " PROCURAREI A PASSAGEM SECRETA "
45Ø GOTO 6Ø
5ØØ PRINT " JA ESTIVE AQUI ANTES "
51Ø GOTO 6Ø
6ØØ PRINT "**LIBERTAS QUAE SERA TAMEN**"
61Ø PRINT "<<ACHEI A SAIDA>>"
613 LET N=1
615 GOSUB 2ØØØ
62Ø STOP
7ØØ PRINT " MEU ANTIDOTO SE ACABOU "
71Ø PRINT "++ADEUS, AMIGO++"
715 GOSUB 2ØØØ
72Ø STOP
8ØØ PRINT " ESTOU DESARMADO. ADEUS AMIGO "
8Ø5 GOSUB 2ØØØ
81Ø STOP
1ØØØ LET I=INT (RND*5)+1
1ØØ5 LET J=INT (RND*5)+1
1Ø1Ø LET K=INT (RND*5)+1
1Ø15 LET L=INT (RND*5)+1
1Ø2Ø RETURN
2ØØØ LET SCORE=1Ø*G+N*1ØØ+1ØØØ*TE-1ØØ*T+1ØØØØ*N
2ØØ5 PRINT " SEU SCORE : ";SCORE
2Ø1Ø RETURN
```


livros livros livros



● EADIE, Donald — "MINICOMPUTADORES: TEORIA E PRÁTICA", Tradução de Sadanovu Hayachi, LTC — Livros Técnicos e Científicos Editora SA, Rio de Janeiro, 1983.



O livro apresenta os dados fundamentais sobre Processamento de Dados. Os três primeiros capítulos lançam as bases necessárias ao entendimento dos demais, que tratam de áreas mais especializadas, próprias do campo dos minicomputadores.

No passado, era comum os profissionais se especializarem numa determinada área — Projeto de Equipamento, Análise e Projeto do Sistema, Programação ou Processamento de Dados. Esta abordagem fez com que as pessoas se isolassem nas diferentes especializações, e ainda hoje a intercomunicação entre estes profissionais é difícil.

O livro em questão começa enfatizando os elementos do Processamento de Dados Convencional. Após a introdução, o capítulo 2 apresenta os códigos empregados em PD, sistemas numéricos em geral, dando maior ênfase aos sistemas binário, octal e hexadecimal.

O capítulo 3 descreve em linhas gerais as formas e dados de comandos e introduz o diagrama de bloco genérico do computador; o 4 explica a lógica digital, os elementos combinatórios digitais e alguns dos circuitos usados em interfaces de sistemas.

O capítulo 5 trata do funcionamento do minicomputador e encerra examinando vários métodos de interface usados atualmente nos minis e microcomputadores; no 6 são apresentados vários tipos de periféricos.

Os capítulos 7 e 8 discutem os formatos típicos de instrução e programação, introduzindo o interpretador Basic usado originalmente em sistemas em tempo compartilhado (*time-share*), mas que agora foi efetivamente adotado como um compilador do tipo FORTRAN. No capítulo 9 o FORTRAN e o COBOL são rapidamente apresentados como exemplos.

O capítulo 10 apresenta o minicomputador HONEYWELL H316, e o 11 o INTERDATA 7/16.

O capítulo 12 apresenta alguns minicomputadores mais usados no momento, e o 13 lista algumas aplicações dos minis e microcomputadores.

ESPAÇO RESERVADO AO LEITOR

QUESTIONÁRIO

1 — Qual a sua ocupação?
a — Professor
b — Técnico
c — Engenheiro
d — Profissional Liberal
e — Estudante
f — Diretor/Gerente
g — Comprador
h — Analista de Sist. (Prog.)

2 — Qual o assunto do seu maior interesse?
a — Hardware
b — Software
c — Hardware/Software
d — Teleprocessamento
e — Jogos para Micro
f — Educação
g — Eletrônica/Micro
h — Outros

3 — Qual a sua ligação com o computador ou eletrônica digital?
a — Profissional
b — Hobby
c — Profissional/Hobby
d — Nenhuma

4 — Como conheceu a revista "INTERFACE"?
a — Jornal
b — Amigos
c — Carta

5 — No caso de você querer adquirir um micro pessoal (qual a sua faixa de preço?
a — Cr$ 200.000,00 a Cr$ 500.000,00
b — Cr$ 500.000,00 a Cr$ 1.000.000,00
c — Acima de Cr$ 1.000.000,00

CARTÃO ASSINATURA Interface

NOME _____

_____

END. _____

_____

PROFISSÃO _____ EMPRESA _____ TEL. _____

CID. _____ EST. _____ CEP. _____

☐ ASSINATURA 1 ANO
Cr$ 4.000,00

☐ ASSINATURA 2 ANOS
Cr$ 7.500,00

ENVIO CHEQUE NOMINAL EM FAVOR DE:
PRODIGT — PROCESSAMENTO TECNOLOGIA E COMUNICAÇÃO LTDA
EST. DO TINDIBA, 2380 — CEP. 22700 RJ

_____
ASSINATURA

CARTÃO DE SERVIÇO Interface

NOME _____

ENDEREÇO _____

CIDADE _____ ESTADO _____ CEP _____

CÓDIGO DE ANUNCIANTES

01	02	03	04	05
06	07	08	09	10
11	12	13	14	15
16	17	18	19	20

Para receber as informações sobre os produtos anunciados nesta revista, assinale o número de referência do produto.
Se o produto ou produtos que você procura não está nesta edição especifique-os no verso.
Você será atendido da mesma forma.
Responda ao questionário a seguir e por último destaque o Cartão Consulte e o coloque no Correio.
Utilize o Cartão Consulte. Ele é grátis.
"PÁGINAS DE SERVIÇO" vai fazer chegar todas as informações solicitadas.
Remeta para:
PS-INTERFACE
Estrada do Tindiba, 2380
Rio de Janeiro — RJ — CEP 22700

Fevereiro de 83

interface

mercado de computadores

Como escolher um computador que seja adequado às suas necessidades? Hoje os preços de computadores já são acessíveis, e todos já podem possuir um, inclusive você.

Selecione aqui o seu microcomputador ou periférico e saiba onde adquiri-lo nos mercados do Rio, São Paulo, Belo Horizonte etc.

Características Técnicas & Preços

MICROCOMPUTADORES

FABRICANTE	APLICAÇÃO	PREÇO	PREÇO SISTEMA MÍNIMO	MICROPROCESSADOR	MEMÓRIA RAM (MÁXIMA)
MICRODIGITAL TK 82-C	Pessoal	CrS 89.850,00	CrS 299.550,00	Z80 (8 bits)	64KB
PROLÓGICA CP-200	Pessoal	CrS 144.000,00	—	Z80 (8 bits)	16KB
CP-500	Pessoal	CrS 665.000,00	CrS 1.800.000,00	Z80 (8 bits)	48KB
CP-700	Negócio	CrS 2.565.000,00	CrS 3.280.000,00	Z80 (8 bits)	64KB
DIGITUS DGT-100	Pessoal	CrS 520.000,00	CrS 1.670.000,00	Z80 (8 bits)	48KB
UNITRON AP II	Pessoal	CrS 790.000,00	CrS 1.900.000,00	6502 (8 bits)	48KB
DISMAC D8000	Pessoal	CrS 598.000,00	CrS 1.790.000,00	Z80 (8 bits)	48KB
D8002	Negócio	—	CrS 2.384.000,00	Z80 (8 bits)	48KB
ALFA 3000 SP	Negócio	—	CrS 3.850.000,00	8080 (8 bits)	64KB
ALFA 2064	Negócio	—	CrS 5.565.000,00	8080 (8 bits)	64KB
POLYMAX MAXXI	Pessoal	CrS 640.000,00	CrS 1.990.000,00	6502 (8 bits)	48KB
HEWLETT-PACKARD HP-85A	Cientifica Pessoal	CrS 1.852.000,00	—	HP (8 bits)	16KB
SCHUMEC M100/85	Negócio Científica	CrS 780.000,00	CrS 2.700.000,00	8085A (8 bits)	64KB
SPECTRUM MICROENCENHO	Pessoal Negócio	CrS 828.000,00	CrS 2.100.000,00	6502 (8 bits)	48KB
COBRA COBRA 305	Negócio Científica	—	CrS 5.200.000,00	Z80A (8 bits)	64KB
KEMITRON NAJA	Pessoal Negócio	CrS 495.000,00	CrS 1.600.000,00	Z80A (8 bits)	48KB

RIO DE JANEIRO:

RV1 — *CLAPPY COMPUTADORES E SISTEMAS LTDA.*
Av. Rio Branco, 12 Lj/sl — Tels. 253-3395/253-3170

RV2 — *KRISTIAN ELETRÔNICA LTDA.*
Rua da Lapa, 120 Gr. 505 — Tel. 252-9057

RV3 — *IPANEMA MICRO*
Rua Visconde de Pirajá, 540 Lj./106
Tel. 259-4516

RV4 — *LOJA MICRO-KIT*
Rua Visconde de Pirajá, 303 Sl. 210
Tel. 267-8291

RV5 — *COBRA COMPUTADORES E SISTEMAS BRASILEIROS S.A.*
Praia do Flamengo, 200 13.º And. Tel. 265-7552

Os preços constantes neste caderno são válidos até 31 de março. Foram obtidos através de médias a partir das informações dos próprios revendedores, assim sendo, pode ocorrer uma variação de 10% sobre o valor real.

Os revendedores ou fabricantes interessados em participar deste caderno deverão remeter sua lista de produtos com preços atualizados ou releasing de sua empresa para: REVISTA INTERFACE — MERCADO DE COMPUTADORES — Estrada do Tindiba, 2380 — Jacarepaguá — Rio de Janeiro — RJ.

VÍDEO	CARACTERES	SISTEMA OPERACIONAL	LINGUAGEM	SOFTWARE APLICATIVO	INTERFACE	REVENDEDOR (CÓDIGO)
TV	32 X 24	Monitor	Basic, Assembler	Jogos, gráficos finanças		RV1, RV2, RV3, RV4, RV6, RV8
TV	32 X 22	Monitor	Basic, Assembler	Jogos, gráficos finanças		RV1, RV2, RV4, RV6, RV8,
Vídeo de 12"	64 X 16	DOS 500	Basic, Assembler	Orçamento, contabilidade, jogos	RS232C	RV1, RV2, RV6, RV8
Vídeo de 12"	80 X 24	DOS 700	Cobol, Basic, Fortran, Faturol C, Assembler	Faturamento, folha de pagamento, controle de estoque	RS232C	RV1, RV6, RV8
TV (Adaptada)	64 X 16	Monitor	Basic, Assembler	Orçamento, contabilidade, jogos	RS232C	RV1, RV2, RV3, RV4, RV6, RV8
TV	40 X 24	APPLE DOS	Basic, Mini Assembler	Orçamento contabilidade, jogos	RS232C	RV1, RV2, RV3, RV4, RV6 RV8
Vídeo de 12"	64 X 16	DOS	Basic, Assembler	Orçamento, contabilidade, jogos	RS232C S 100	RV1, RV6, RV8
Vídeo de 12"	64 X 16	CP/M (Placa Adicional)	Basic, Assembler	Orçamento, contabilidade, controle de estoque	RS232C S 100	RV1, RV6, RV8
Vídeo de 12"	64 X 16	DOS	Basic, Assembler	Orçamento, contabilidade, folha de pagamento, controle de estoque	RS232C	RV1, RV6, RV8
Vídeo de 12"	64 X 16	DOS	Basic, Fortran, Cobol, DDT, PIP, Assembler	Contabilidade, folha de pagamento, crediário	RS232C	RV1, RV6, RV8
TV	40 X 24	APPLE DOS	Basic, Polysoft, Assembler	Orçamento, contabilidade, jogos	RS232C	RV1, RV4, RV6, RV8
Vídeo de 5"	32 X 16	HP 8505	Basic, Assembler	Profissional (matemática, estatística)	RS232C	RV1, RV6, RV8
Vídeo de 12"	80 X 24	CP/M 2.2	Basic, Cobol, Pascal, Fortran	Processador de texto, controle de processo, contabilidade, finanças	RS232C S 100	RV1
TV	40 X 24	APPLE DOS	Basic, Mini Assembler	Orçamento, contabilidade, jogos	RS232C	RV1, RV3, RV6, RV8
Vídeo de 12"	80 X 25	SOM/E, Mumps	Assembler, Cobol, LTD, LPS, Mumps, Fortran IV	Processador de texto, faturamento, contabilidade, SPP, TANDEM	RS232C 3 terminais "on-line"	RV5, RV7, RV9
Vídeo de 12"	64 X 16	KDOS	Assembler, Basic	Orçamento, contabilidade, jogos	RS232C	RV10

SÃO PAULO:

RV6 — *IMARÉS MICROCOMPUTADORES*
Av. dos Imarés, 457 — Moema
Tel. 61-0946

RV7 — *COBRA COMPUTADORES E SISTEMAS BRASILEIROS S.A.*
Av. Angélica, 927 Tel. 826-4543

BELO HORIZONTE:

RV8 — *COMPUCITY*
Rua Tomé de Souza, 882 — Savassi
Tel. 226-6336

RV9 — *COBRA COMPUTADORES E SISTEMAS BRASILEIROS S.A*
Rua Fernandes Tourinho, 500 — 1.º e 6.º And.
Tel. 225-4955

RV10 — *KEMITRON LTDA.*
Av. Brasil, 1533/1537
Tels. 226-8524/226-5031

PERIFÉRICOS/SUPRIMENTOS

FABRICANTE	TIPO	CARACTERÍSTICAS	PREÇO	VELOCIDADE	INTERFACE	REVENDEDOR
ELEBRA						
Emília 8010	Impressora	Matricial 80 colunas	Cr$ 815.000,00	80 CPS	Paralela/Serial	RV1, RV6, RV8
Emília 8030	Impressora	Matricial 132 colunas	Cr$ 1.220.000,00	100 CPS	Paralela/Serial	RV1, RV6, RV8
GLOBUS						
M-80	Impressora	Matricial 80 colunas	Cr$ 815.000,00	100 CPS	Paralela/Serial	RV1, RV6, RV8
M-100	Impressora	Matricial 132 colunas	Cr$ 910.000,00	100 CPS	Paralela/Serial	RV1, RV6, RV8
PROLÓGICA						
P 700	Impressora	Matricial 132 colunas	Cr$ 750.000,00	100 CPS	Paralela/Serial	RV1, RV2, RV6, RV8
P 720	Impressora	Matricial 132 colunas	Cr$ 1.200.000,00	200 CPS	Paralela/Serial	RV1, RV6, RV8
POLYMAX						
Polyprint	Impressora	Matricial 132 colunas	Cr$ 978.000,00	90 CPS	Serial	RV1, RV6, RV8
MICRODIGITAL						
TK Printer	Impressora	Eletro-sensível 32 colunas	Cr$ 119.850,00	45 CPS	Serial	
DIGITUS						
DD 140	Diquete	Densidade Simples — 5 1/4" 180 KB	Cr$ 290.000,00	3600 RPM	—	RV1, RV2, RV6, RV8
SUPRIMENTOS						
—	Disco flexível 5 1/4"	Capacidade de armazenamento 0,1 — 0,125 MB	Cr$ 3.500,00	—	—	RV1, RV2, RV3, RV4, RV6, RV8
—	Formulário contínuo	80 posições (caixa)	Cr$ 28.000,00	—	—	RV1, RV4, RV6, RV8
—	Formulário contínuo	132 posições (caixa)	Cr$ 35.000,00	—	—	RV1, RV4, RV6, RV8

SOFTWARE APLICATIVO

PROGRAMA	APLICAÇÃO	PREÇO	MEMÓRIA RAM	MICROCOMPUTADOR	CARACTERÍSTICAS	FORNECEDOR
SICOM	Cadastros: clientes, funcionários, produtos etc.	Cr$ 6.890,00	16KB	TK 82C	Fita Cassete	MICROSOFT Rua do Bosque 1234 — Barra Funda — SP Tel. 825-3355 CEP 01136
T-KALC	Cálculo Científico	Cr$ 8.890,00	16KB/64KB	TK 82C	Fita Cassete	
CONTROLE DE ESTOQUE	Relação de material e fornecedores até 1000 itens.	Cr$ 8.890,00	16KB/64KB	TK 82C	Fita Cassete	
MICRO BANCO DE DADOS	Arquivo	Cr$ 60.000,00	48KB/64KB	AP II/POLIMAX	Disquete	MICRO-KIT Rua Visconde de Pirajá, 303 Lj. 210 Tel. 267-8291 Rio de Janeiro RJ — CEP. 22410
MALA DIRETA	Arquiva e impride etiquetas	Cr$ 40.000,00	48KB/64KB	AP II/POLIMAX	Disquete	
GRÁFICOS	Plota gráficos	Cr$ 70.000,00	48KB/64KB	APPLE	Disquete	
FINANÇAS	Cálculos	Cr$ 50.000,00	48KB/64KB	APPLE	Disquete	
SISTEMA DE PAGAMENTO	Cálculo de folha	20 ORTN's	64KB	COBRA 300	Disquete	SISTEMA Av. Presidente Vargas, 542 S/2111 Tel. 571-3860 Rio de Janeiro — RJ
CONTABILIDADE	—	12,00 ORTN's	48KB	DGT-100/CP-500 D-8000	Fita Cassete Disquete	NASAJON SISTEMAS Av. Rio Branco, 45 — Gr. 1311 Tel. 263-1241 Rio de Janeiro RJ — CEP. 20090
CONTAS A PAGAR/RECEBER	—	9,00 ORTN's	48KB	DGT-100/CP-500 D-8000	Fita Cassete Disquete	
CONTROLE DE ESTOQUE	—	15,00 ORTN's	48KB	DGT-100/CP-500 D-8000	Fita Cassete Disquete	
EDITOR DE TEXTO	—	10,00 ORTN's	48KB	DGT-100/CP-500 D-8000	Fita Cassete Disquete	
MALA DIRETA	—	10,00 ORTN's	48KB	DGT-100/CP-500 D-8000	Fita Cassete Disquete	

agora com as funções
SLOW
LPRINT, LLIST e COPY

Aprovado pela SEI

computador pessoal TK82-C,...

... com impressora!

A MICRODIGITAL após total sucesso nas vendas do TK82-C, o mais compacto e acessível computador pessoal, lança agora a IMPRESSORA e a EXPANSÃO DE MEMÓRIA DE 64 Kbytes, que acopladas ao computador permitem um melhor aproveitamento de sua capacidade.
A MICRODIGITAL também adicionou ao TK82-C, a função "SLOW", que permite o uso do display em forma contínua, facilitando o seu uso em gráficos e jogos animados, e mais as funções LPRINT, LLIST e COPY para serem usadas com a impressora.

Expansão de Memória de 64 Kbytes, composta de 11 circuitos integrados.

PREÇOS

TK82-C	89.850,00
IMPRESSORA	119.850,00
EXPANSÃO 64K	89.850,00
EXPANSÃO 16K	33.850,00
JOYSTICK	7.850,00

Programas de Cr$ 1.890,00 a Cr$ 8.890,00

Livro de Programação Basic Cr$ 1.950,00

PERIFÉRICOS TK82-C

- Impressora
- Memória de 64 Kbytes
- Memória de 16 Kbytes
- Joystick - Som
- Conversor A-D/D-A - Modem
- Diskette

MICRODIGITAL®
COMPUTADORES PESSOAIS
Rua do Bosque, 1.234 - Barra Funda
CEP 01136 - Cx. Postal 54.088 - S. Paulo
PABX 825-3355

FITAS COM PROGRAMAS MICROSOFT®

- Programas comerciais
- Controle de estoque
- Cadastro de clientes
- Programas de engenharia
- Cálculo de estruturas
- Gráficos - Matemática
- Programas de estatística
- Jogos inteligentes
- Xadrez - Damas
- Jogos animados

REVENDEDORES AUTORIZADOS:
• **BELO HORIZONTE** - KEMITRON (031) 226-8524 - MINAS DIGITAL - 201-7555 • **BRASÍLIA** - COMPEEL (061) 226-9201 COMPUSHOW - 224-2777 - SÓ MICRO - 226-4327 - DIGITEC - 225-4534 • **CAMPINAS** - BRASITONE (0192) 2-9930 - COMPUTER HOUSE - 8-0822 - COMPUTERWORLD - 31-9733 - MICROTOK - 32-3810 • **CAMPO GRANDE (MS)** - DRL (067) 624-7673 • **CUIABÁ** - SISTEMAC (065) 321-8119 • **CURITIBA** - COMPUSTORE - 232-1750 - 232-8814 - ECA - 224-6467 - 232-2793 • **FLORIANÓPOLIS** - MICRODADOS (0482) - 23-1039 • **FORTALEZA** - ÁBACO (085) 226-4922 • **GOIÂNIA** - MICRO SOFTHOUSE (062) 224-0557 • **NATAL** - GLAUCUZ BRELAZ (084) 231-1055 • **PELOTAS** - CCS - (0532) 25-4139 • **PORTO ALEGRE** - ADVANCING COMPUTER SHOP (0512) 26-8246 - DIGITAL - 24-1411 - METALDATA - 22-3151 - INFORMATIC 21-4189 • **RECIFE** - DCR DIGITAL (081) 222-2799 • **RIO DE JANEIRO** - BBC (021) 392-4869 - BR-54-2031 - CLAPPY 253-3395 - 253-3170 - COMPUTIQUE - 267-1093 - TESBI - 249-3166 • **SALVADOR** - LÓGICA (071) 235-4184 - QTH - 245-6198 - 247-5717 • **SÃO JOSÉ DOS CAMPOS** - DATAPRO (0123) 22-8925 - SELETRON - 22-4194 • **SÃO PAULO** - AD DATA (011) 262-5671 - CINÓTICA 36-6961 - 36-1040 - COMPUTEC - 270-7442 - COMPUTERLAND - 258-3954 DICITUDO (STO. AMARO) - 521-3779 - FOTOPTICA 64-3206 - 239-4122 R. 206 - IMARES - 549-9022 - INTERFACE - 282-2105 COMPUSHOP - 212-9004 - 210-0187

"Comprar um Micro ou não Comprar eis a Questão"

O ano de 1983 economicamente será difícil, motivos não faltam: o desemprego, a recessão, o desgaste salarial e a ida ao Fundo Monetário Internacional.

Entre outros aspectos, a conjuntura econômica brasileira não forma um quadro muito animador, porém, tudo isso não é necessariamente um indicador de que o mercado de mini e microcomputadores sofrerá altas inacessíveis.

Os revendedores estão confiantes que os consumidores irão freqüentar as lojas. Cabe ao consumidor aproveitar-se da situação, pois a falta de dinheiro no mercado vai obrigar as fábricas e lojas a intensificarem ainda mais sua competição pelo mercado. Quem ganhará com esta competição? Naturalmente o usuário será o maior beneficiado, com melhores preços, melhores produtos e maior assistência.

INTERFACE mobilizou-se no sentido de propiciar ao usuário um suplemento que acompanhasse mensalmente este novo mercado, com preços e fornecedores de micros, periféricos, suprimentos, software de aplicação e jogos.

MERCADO DE COMPUTADORES está aberto ao empresariado para sua política de marketing e debates de mercado. Os usuários também poderão participar deste suplemento através do **Balcão,** oferecendo para troca ou venda os seus programas, equipamentos etc.

Os interessados em participar deste suplemento devem entrar em contato por telefone ou escrever para:

INTERFACE
Departamento Comercial — (RJ) — Rua Evaristo da Veiga, 20 — 2.º andar — Tel. 220-7009 — RIO DE JANEIRO — CEP 20031.

"Os preços de computadores caíram tanto que hoje em dia todo mundo pode possuir um. Contudo, para muitos homens de negócios, os computadores ainda são um mistério. Isto é uma pena, pois um computador é basicamente um dispositivo armazenador e manipulador de informações, tais como palavras, números etc. Podemos fazer quase tudo que o computador faz, com a grande diferença que ele faz mais rápido e com menos erros" (INTERFACE n.º 1, página 50).

Ora, se os computadores não são um mistério, como proceder para comprar um? Antes de comprá-lo, reúna-se com um programador e defina o software. A partir daí você estará em condições de escolher um microcomputador.

Comprar um microcomputador (hardware) é tão simples como comprar um carro, senão vejamos...

Em primeiro lugar, o consumidor não deve referenciar-se em tabelas complexas que pecam por excesso de parâmetros.

Por exemplo, um comprador necessita conhecer termos como **clock** ou **MHZ**? É óbvio que não, da mesma maneira que um comprador de automóvel não precisa saber o que é **KWh** ou **C.C.**

Como estes parâmetros, existem outros que devem ser esquecidos, tais como capacidade de ROM, resolução etc.

DEFINIÇÃO DO SOFTWARE

Os microcomputadores são adaptáveis. Qualquer micro com a capacidade adequada pode ser programado a fazer o que você quer.

Inicialmente defina às quais aplicações se destina o seu micro: negócio, científica ou lazer.

Contudo, o preço é um grande fator na determinação da escolha de um microcomputador; talvez o mais importante.

Alguns microcomputadores têm características especiais (software) que atendem somente a uma área específica do mercado. Por exemplo, o HP 85 é específico para determinadas aplicações, e se você for usá-lo para uma folha de pagamento, com emissão de contra-cheques etc, não será adequado.

Você não precisa ser um programador para usar um microcomputador. Existe disponível no mercado uma boa quantidade de programas por preços acessíveis.

Lembre-se que o processo de programação é como um jogo de xadrez onde qualquer um pode aprender os movimentos, mas poucos tornam-se grandes mestres; aprenda os movimentos e talvez você tenha o talento para seguir adiante. Quando você se familiarizar com seu micro encontrará novas maneiras de usá-lo. Pode-se comprá-lo tendo em mente aplicações específicas, mas o seu uso se expandirá com o tempo.

A determinação do que você gostaria de realizar e como gostaria de fazê-lo, devem ser os passos iniciais ao comprar um sistema de microcomputador. Analise precisamente o que envolve a tarefa principal do microcomputador. Quando se trata de processamento de palavras, será que você está produzindo manuais, correspondências ou formulários? Quantas páginas de cada um você produz por semana? Quando se trata de usá-lo para contabilidade, quantas contas pagáveis e recebíveis? Para controle de estoque, quantos itens você tem e de quantas informações você precisa em cada item? Quais serão as suas necessidades daqui a cinco anos?

A marca do microcomputador (hardware) a ser comprado é importante, mas deve ter pouca influência na decisão sobre a mesma, pois o que "pesa" é o **software** a ser rodado nele.

SCHUMEC M101/85 O MICROCOMPUTADOR COM APLICAÇÃO UNIVERSAL

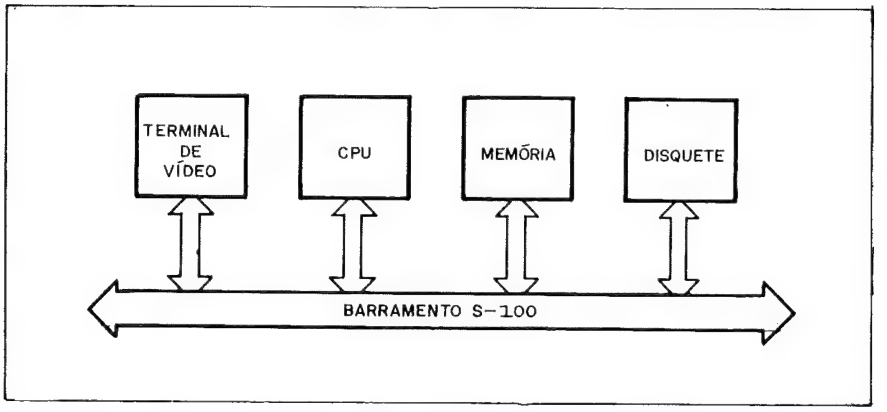
A SCHUMEC SISTEMAS MICROCOMPUTADORES, está industrializando desde maio/82 o microcomputador M101/85, com arquitetura modular baseada no barramento padrão industrial S-100 (IEEE — 696).

Este equipamento possui características de modularidade, alto desempenho e confiabilidade, que situam-no na faixa de melhor relação custo/benefício entre todos os equipamentos com características semelhantes atualmente produzidos no Brasil.

A SCHUMEC conseguiu alcançar esta meta no projeto de seus produtos reunindo as melhores características de sistemas microcomputadores e de terminais de vídeo já existentes, utilizando componentes LSI (circuitos com integração em larga escala) de melhor desempenho, e ainda no caso do microcomputador M101/85, dotando-o com o Sistema Operacional CP/M, o mais eficiente e o mais utilizado entre todos os sistemas operacionais para microcomputadores de 8 bits.

O MICROCOMPUTADOR M101/85

O diagrama da figura 1 mostra os módulos principais que compõem o microcomputador M101/85.



As vantagens desta modularidade favorecem o usuário, que pode configurar o Sistema de acordo com a sua aplicação, e no decorrer do tempo pode facilmente implementar expansões com novos módulos que são plugados no barramento S-100 do microcomputador.

A configuração mínima é constituída de um Sistema Mono-Programável (um usuário) consistindo de:

- Um terminal de vídeo.
- Unidade Central de Processamento de 8 bits (8085A) com 64K bytes de memória real.
- Formatador de disquetes de 8" com capacidade para até 4 acionadores de disquetes.
- Um acionador de disquetes de 8" densidade simples (250 Kbytes).
- Sistema Operacional CP/M com aplicativos (Editor de textos, Depurador de Programa, etc).
- Linguagens disponíveis: Basic (compilador ou interpretador), Pascal MT, Fortran 80, Cobol, Assembler para o 8080 e programas utilitários como o Datastar, Wordstar, Supercalc etc.

Esta configuração mínima pode ser expandida até um Sistema Multi-Usuário para 4 usuários, consistindo de:

- 4 Terminais de vídeo
- Impressora de 80/132 colunas
- Unidade Central de Processamento de 16 bits com 256 Kbytes de memória real.
- 4 acionadores de disquetes de 8", densidade dupla (total de 2 Mbytes)
- 4 acionadores de Disco Rígido com capacidade de armazenamento de até 12 Mbytes cada um (total de 48 Mbytes)
- Sistema Operacional MP/M (Multi-Usuário)
- Linguagens e programas aplicativos escritos para o MP/M

A expansão do sistema, qualquer que seja, permitirá ao usuário que programas desenvolvidos em uma configuração possam também ser processados na versão expandida.

Para a evolução de uma configuração de hardware para outra é necessário somente trocar placas do computador.

Cada módulo inclui sua própria Fonte de Alimentação, cabos e conectores para sua interligação com os demais módulos.

APLICAÇÕES DO MICROCOMPUTADOR M101/85

A versatilidade do Sistema M101/85 reside no seu universo de aplicações que inclui:

- **Contabilidade** — folha de pagamento de pequenas e médias empresas, contas a pagar/receber, controle de estoque etc.
- **Pacotes de programas para aplicações específicas** — em consultórios médicos, clínicas, hospitais, clubes, hotéis e escritórios de advocacia.
- **Processamento de texto** — permitindo automação de escritórios (impressão de cartas e manuais via impressora com tipos de caracteres semelhantes aos de máquinas de escrever).
- **Processamento científico** — usando como ferramentas o compilador Fortran, o Supercalc etc.
- **Sistema de desenvolvimento de hardware/software** — Em se tratando de um microcomputador com barramento padrão, o usuário pode desenvolver hardware em placas S-100 com furação universal fabricadas pela SCHUMEC e plugar estas placas em qualquer dos conectores vagos para expansão.

O software pode ser desenvolvido utilizando-se as facilidades de edição e depuração oferecidas pelo Sistema Operacional e os diversos compiladores e interpretadores que acompanham o Sistema.

- **Controle de Processos industriais em tempo real** A adaptação do Sistema M101/85 para controle de processos industriais é feita pelo acoplamento de placas S-100 que funcionam como interfaces entre o computador e o processo.

A seguir são descritas algumas das características do Sistema quando aplicado em controle de processos.

O processo é supervisionado em tempo real, isto é, os eventos são registrados segundo a data/hora de sua ocorrência, podendo a resolução entre dois eventos ser de até 50 ms.

O registro dos eventos é feito através de listas pela impressora, e de listas, tabelas e diagramas unifilares pelo terminal de vídeo. É possível também a ativação de alarmes sonoros e painéis mímicos na ocorrência de eventos que necessitem ser avi-

sados com prioridades ao Operador.

No controle de processos pode também ser incluída ativação de equipamentos, quer pelo Operador através de teclado e Terminal de Vídeo, ou automaticamente por programa, quando parâmetros pré- estabelecidos na especificação do Sistema forem atingidos ou ultrapassados.

Entre os diversos processos para os quais a SCHUMEC desenvolve Sistemas de Controle, pode-se citar:

— Temperatura de líquidos e gases
— Pressão de líquidos e gases
— Posicionadores (coordenadas X, Y)
— Velocidades de ventos, rotação de eixos e aceleração
— Medidas de nível de líquidos
— Medidas elétricas (corrente, tensão, potência)
— Contatos Abertos/Fechados
— Acumuladores de pulsos

Obs: A precisão das medidas de valores lineares (vide tabela acima) varia de 0,1% a 1% dependendo do tipo de sensor utilizado.

O Sistema de Controle pode funcionar em configuração CENTRAL-REMOTAS, em processos onde as distâncias entre os diversos pontos a serem controlados são grandes, ou quando o número de entradas/saídas do processo implica em que estas sejam distribuídas entre várias remotas de modo que a resolução do sistema não seja afetada pelo grande número de pontos.

Neste caso, a REMOTA ao detectar uma transição nas suas entradas do tipo Aberto/Fechado transmite o novo estado para a CENTRAL.

Variações de valores lineares são transmitidas para a CENTRAL quando uma banda-morta (pré-programada) é ultrapassada. As saídas do Sistema são atuadas pelas REMOTAS quando conectadas na CENTRAL pela atuação do Operador no teclado ou automaticamente por programa.

A comunicação da CENTRAL-REMOTAS é feita através de modems de 300 a 1200 bauds.

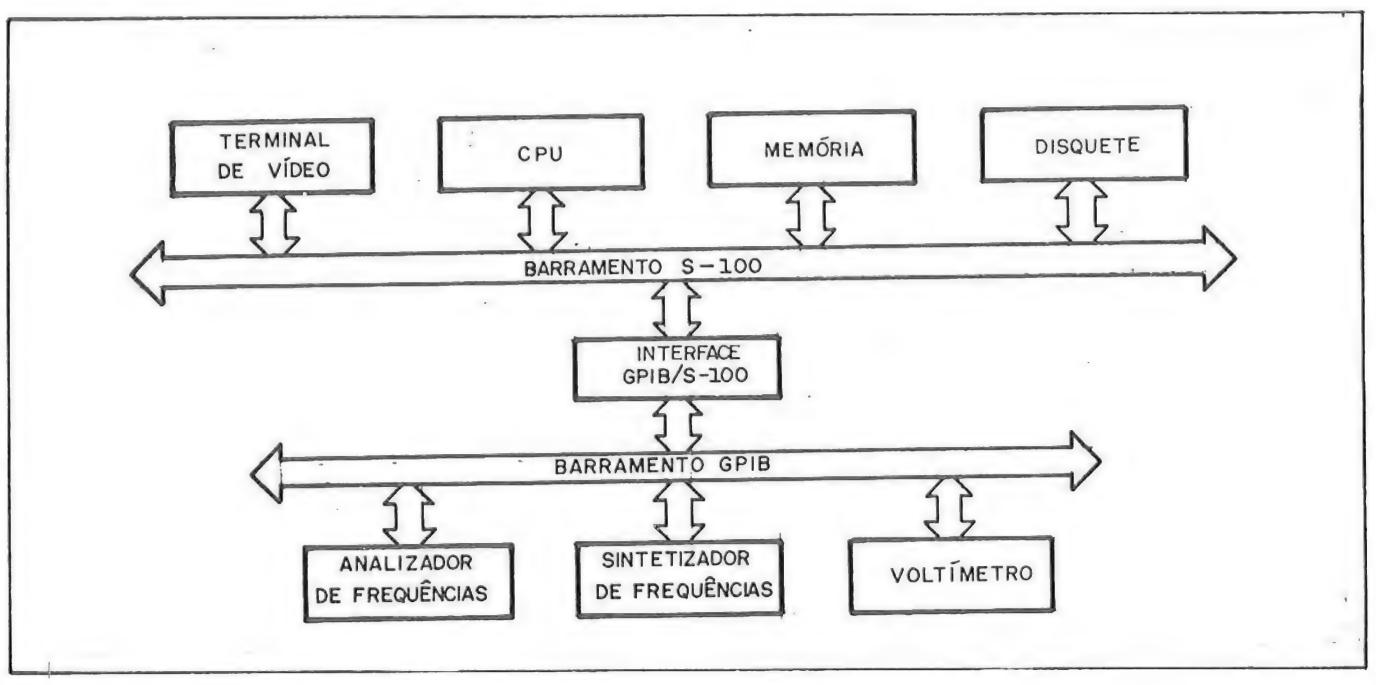
A arquitetura básica das unidades CENTRAL e REMOTAS é idêntica. A caracterização do hardware de cada unidade é dada pelas placas de interfaces que ligam o computador ao processo, no caso das REMOTAS, e interfaces, para periféricos na CENTRAL.

Para a aplicação do microcomputador M101/85 em controle de processos, a SCHUMEC desenvolveu placas S-100 com entradas/saídas digitais, placas com conversores análogo/digital e digital/análogo de 8 e 10 bits, placas com relógio de tempo real, placas de comunicação e software gerente de tarefas em tempo real, com capacidade de monitorar até 8 tarefas de diferentes hierarquias.

● **Instrumentação Eletrônica**

Através da interface GPIB (General Purpose Interface Bus) — S100, o microcomputador M101/85 pode processar todas as funções definidas pela especificação IEEE-488, tornando o sistema um poderoso instrumento de testes e medidas.

A figura 2 mostra a configuração típica do microcomputador M101/85 ligado ao barramento GPIB. O microcomputador pode controlar instrumentos ligados no barramento, assim como transferir comandos e dados de e para os instrumentos.



balcão

CLASSIFICADOS DO LEITOR:
REMETA SEU ANÚNCIO PARA:
Revista INTERFACE — Mercado de Computadores.
Estrada do Tindiba, 2380 — Jacarepaguá
CEP 22700 — RIO DE JANEIRO — RJ

Gostaria de formar um grupo de usuários de micros pessoais. Interessados (ou grupos já formados, se houver), favor contatarem José Ribeiro Pena, Rua Trifana, 529/101 — Tel. 223-7860 — BH.

TROCO OU VENDO PROGRAMAS PARA OS MICROS
TK 82C NE Z8000 CP/200 OU ZX/81
Interessados, entrar em contato com: Maurício Xavier de Oliveira, Trav. Particular, 68 (Alt. 1730 da Av. Maria C. Aguiar) — Tel. 493-3322
Santo Amaro — SP — CEP 05805

VENDO um DGT-100 com 48 Kb de memória, TV e gravador cassete, por ..... Cr$ 410.000,00 à vista ou financiado por banco ou financeira.
Alcenir Castro — Tel. 234-3599

Possuo um **DGT-100 48K**, breve com disquete e impressora. Quero intercâmbio de programas e idéias; aplicativos, jogos e outros. Programa Basic, Fortran, Pascal, Assembler (iniciante).
Geraldo Luiz — CEP 783 — Porto Velho — RO — CEP 78900

ATARI 400/800: disponho de programas em BASIC (aplicativos e jogos) para permuta. Posso fazer gravações em fita cassete e disquete. Gostaria de trocar dicas e informações.
Cecílio A. F. Berndsen, SQN 307, Bloco H, apt. 511 — Tel. (061) 273-8301 (noite)
BRASÍLIA — DF — CEP 70746

Páginas de Serviço

- * MINI E MICROCOMPUTADORES
- * PERIFÉRICOS
- * COMPONENTES
- * SOFTHOUSE
- * CONSULTORIA
- * BUREAUX
- * INSTALAÇÃO E MANUTENÇÃO

O Videotexto entra em operação.

Com a instalação dos primeiros terminais Videotexto em residências e empresas de São Paulo, é dado um passo decisivo rumo a uma nova conquista tecnológica. Unindo o televisor, o telefone e o computador, o Videotexto possibilita acesso imediato a informações e serviços que poderão lhe proporcionar melhores decisões, mais lazer, economia e conforto.
A Telesp e os fornecedores de serviços do Videotexto, em número superior a 50 empresas, estão confiantes nos resultados da fase experimental que hoje se inicia, e no sucesso deste projeto pioneiro, destinado a servir no futuro todo o país.

Fornecedores de Serviços do Videotexto:

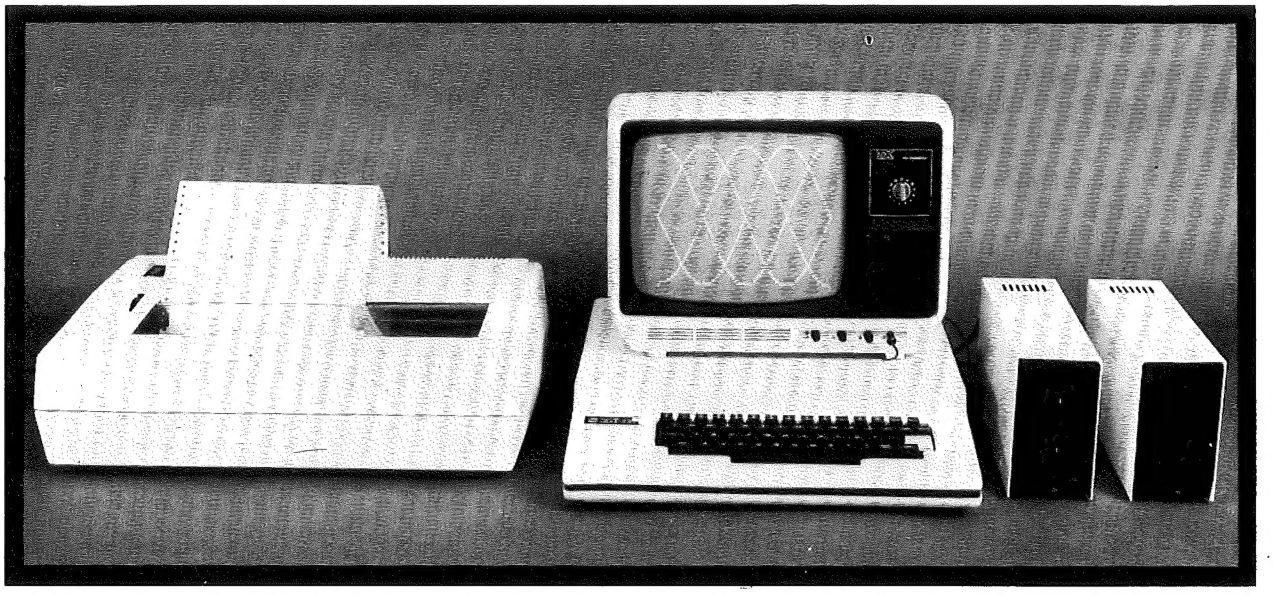
- Editora EP Ltda. (O Estado de São Paulo)
- Bolsa de Valores de São Paulo
- Editora Abril S/A
- IOB - Informações Objetivas Publicações Jurídicas Ltda.
- Jornal do Brasil Ltda.
- Jusinformática S/A
- Casa Anglo Brasileira S/A (Mappin)
- Abril S/A Cultural e Industrial
- Editora Jornalística Gazeta Mercantil Ltda.
- Editora Pini Ltda.
- Banco Noroeste do Estado de São Paulo S/A
- Livraria Nobel S/A
- Cia. Brasileira de Distribuição (Pão de Açúcar)
- Unibanco - União de Banco Brasileiros S/A
- Deldata Processamento e Análise Ltda. (Delfin)
- Banco Real S/A
- Lojicred Processamento de Dados Ltda.
- Editora de Catálogos Telefônicos do Brasil S/A
- TV Globo de São Paulo S/A
- IMS - Informações, Microformas e Sistemas S/A
- Rede Direta de Rádio e Televisão - TV Direta S/C Ltda.
- Banco Safra S/A
- Hilton do Brasil Ltda.
- Banco Brasileiro de Descontos S/A (Bradesco)
- Bolsa de Valores do Rio de Janeiro
- Faculdades Anhembi-Morumbi
- Seção Regional de Santos do Sindicato dos Jornalistas Profissionais no Estado de São Paulo
- Analysis Sistema, Planejamento e Organização S/C Ltda.
- Associação Comercial de São Paulo
- Banco Nacional S/A
- Banco Mercantil de São Paulo S/A
- Centro de Estudos Econômicos (Proceda Serviços Administrativos S/C)
- Banco Comércio e Indústria de São Paulo S/A (Comind)
- Banco Crefisul de Investimento S/A
- Bozano Simonsen Sistema e Processamento
- Citibank S/A
- Ibope - Instituto Brasileiro de Opinião Pública e Estatística
- Empresa Jornalística Comércio e Indústria S/A
- Banco de Crédito Nacional S/A
- Banco Itaú S/A
- Gabinete da Presidência da República (PMSP)
- Viação Aérea São Paulo S/A - Vasp
- Banorte - Banco Nacional do Norte S/A
- Credicard S/A - Administradora de Cartões de Crédito
- L&C Rede de Emissoras S/C Ltda.
- ITC - Engenharia Ltda.
- MDS - Merck Sharp & Dohme
- Rumo - Processamento de Dados S/C Ltda.
- Lufthansa - Linhas Aéreas Alemãs
- Audi Market Ltda.
- Companhia Industrial de Conservas Alimentícias - Cica
- Secretaria Extraordinária de Desburocratização do Governo do Estado de São Paulo
- Kei Milmon - Consultores Associados
- Câmara de Comércio e Indústria Franco-Brasileira

VIDEOTEXTO

TELESP
TELECOMUNICAÇÕES DE SÃO PAULO S.A.
EMPRESA DO SISTEMA TELEBRÁS

F. MARCELLOS

DGT-100



DIGITUS, fabricante de microcomputadores tem como objetivo síntese otimizar três fatores: capacidade de processamento, facilidade de expansões e preço acessível.

O DGT-100 é um equipamento de simples manejo, com linguagem Basic de fácil assimilação e grande flexibilidade.

A DIGITUS, preocupada em atender melhor as expectativas de seu usuário, lança no mercado: diskettes, impressora, sistema de sintetização de voz e interface paralela e serial.

NOVIDADES NO MERCADO

VÍDEO VERDE

A Digitus está lançando duas novidades para os usuários do DGT-100: o vídeo verde e o CP/M, comercializados a partir de março. O vídeo verde é uma opção que pode substituir o televisor comum, não alterando em nada o sistema em si. Basicamente, não há necessidade de alterações no microcomputador.

CP/M:

A grande vantagem do CP/M consiste na facilidade que ele proporcionará, em virtude da maior quantidade de programas no mercado. O CP/M é um programa desenvolvido pela Digitus que acessa vários compiladores, ou seja, permite que se trabalhe em várias linguagens: Basic, Fortran, Cobol, etc. Com a expansão das memórias, ele apresenta grandes vantagens em relação aos demais sofwares.

REPRESENTANTES

• ARACAJU (079) — 224-1310/224-6111 • BRASÍLIA (061) — 242-6344/226-8701 - 226-9201 - 224-2777/226-5006 - 225-4534 - 242-5159/244-3505 - 226-4327 - 248-6321 • BELO HORIZONTE (031) — 226-6336 - 226-5734 - 226-9277 - 226-9078 - 351-0202 - 225-0439 • BELÉM (091) — 223-1090 - 224-9988 • CAMPINAS (0192) — 31-9733 - 32-3810 • CAMPO GRANDE (067) — 382-6487 • CUIABÁ (065) — 321-7929 • CURITIBA (041) — 232-1750 - 224-6467/232-2793 - 243-1731 • FORTALEZA (085) — 226-4922 - 224-7864 - 223-5130 - 231-4910/231- 4822/231-4001 - 231-3422 • FLORIANÓPOLIS ( ) — 23-1039 • FREDERICO WESTPHALEN (055) — 344-1550/344-1672 • GOIÂNIA (062) — 224-0557 - 225-8598 • JOÃO PESSOA (083) — 221-6743 • LAGES (0492) — 22-1799 • LONDRINA (0432) — 22-4244 • MACEIÓ (082) — 223-3979 • NITERÓI (021) — 714-0112 - 722-6791/717-1570 • NOVO HAMBURGO (0512) — 93-1922 • PORTO ALEGRE (0512) — 26-8246/ 26-6844 - 40-1998 - 21-4189 • RECIFE (081) — 222-2799 - 222-4714 • RIBEIRÃO PRETO (016) - 636-0586 • RIO DE JANEIRO (021) - 221-8282 - 267-8291 / 247-1339 - 252-2050/252-4080 - 228-0734/248-8159/284-5649 - 222-6088 - 259-1516 - 288-2650 - 267-1093 - 252-9057 - 264-5784 - 263-1241 - 392-7099 - 286-4849 - 591-3297/249-3166 - 224-7250/224-3590/281-9212 • SALVADOR (071) — 235-4184 - 248-6666 - 242-9394/243-2684 • SANTA MARIA (055) — 221-7120 • SÃO PAULO (011) — 227-6100/227-4433 - 280-2322 - 258-4411 - 212-9004/210-0187 - 258-3954 - 881-0200/881-11-56 - 61-4049/61-0946 - 282-2105 - 852-2958 - 283-0596 - 222-1511 - 271-1215/544-5001 • TAUBATÉ (0122) — 33-3066 • UBERLÂNDIA (034) — 234-8796

OFERTAS

Kristian

MICROCOMPUTADORES

DGT-100 Cr$ 440.000,–GRÁTIS 10 JOGOS
CP-500 Cr$ 550.000,–GRÁTIS 10 JOGOS
CP-200 Cr$ 120.000,–GRÁTIS 2 JOGOS
TK 82-C Cr$ 79.850,–GRÁTIS 2 JOGOS
ainda MEM 16K, Impressora, Sintetizador de Voz, etc...

PROGRAMAS PRONTOS EM FITAS

TK ou CP

JOGOS
- VISITA AO CASSINO
- MIDWAY
- ENCURRALADO
- GOLFE
- SINUCA
- APOLO XI
- XADREZ E DAMAS E MUITO MAIS!

APLICATIVOS
- CONTROLE DE ESTOQUE
- CONTAS A PAGAR/RECEBER
- MALA DIRETA/CADASTRO
- FOLHA DE PAGAMENTO
- VÍDEO-CLUBES
- ESTATÍSTICOS
- SOFTWARE SOB ENCOMENDA

LEASING E CRÉDITO DIRETO!

LITERATURA
- MICRO-SISTEMAS
- INTERFACE
- JORNAL TK-CP
- IMPORTADOS

+ CURSOS DE BASIC GRÁTIS
NA COMPRA DE QUALQUER MICRO

DESPACHAMOS PARA TODO O BRASIL!

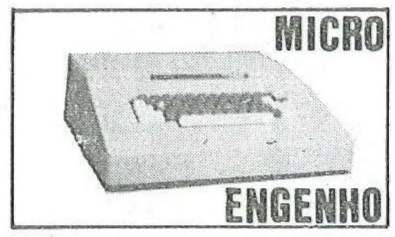
SORTEIO:
Em dezembro a Kristian dará 5 cursos e 10 programas grátis. Deposite um cupom com seu nome na urna da Kristian ou mande por carta.

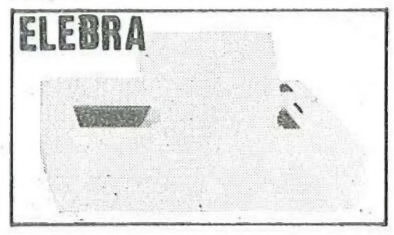
Kristian
ELETRÔNICA LTDA.
Rua da Lapa, 120 Gr. 505
Rio de Janeiro - RJ
Tel.: (021) 252-9057

BBC Equipamentos e Serviços de Processamento de Dados

REVENDEDOR AUTORIZADO

- Linha completa de suprimentos para micro computadores
- Fitas para impressoras
- Formulários
- Disquetes 8'' e 5 1/4''
- Programas, TK82-C
- Jogos animados
- Assessoria em programação
- Assistência técnica





Estrada dos Três Rios, 90 conj. 307
Jacarepaguá - RJ - Tel.: 392-4869

MICROMAQ

Na MICROMAQ
você encontra
Micro
Computadores
Software
Acessórios
Assistência Técnica
Treinamento
Livros e revistas
Nacionais e
Estrangeiros

Rua Sete de Setembro n.º 92
Loja 106 Centro Tel.: 222-6088
Rio de Janeiro RJ

CEAPRO
TREINAMENTO E ASSESSORIA TÉCNICA

CURSOS DE ESPECIALIZAÇÃO PROFISSIONAL

MICROCOMPUTADORES
MICROPROCESSADORES
SOFTWARE
BASIC
ASSEMBLER
HARDWARE
INTERFACES DO 8080/85
MICROPROCESSADOR Z-80
MICROPROCESSADORES 8080/85
LÓGICA DIGITAL I e II
AMPLIFICADORES OPERACIONAIS
TELEPROCESSAMENTO
TELEPROCESSAMENTO I - HARDWARE
TELEPROCESSAMENTO II - SOFTWARE
BANANA-85
MICROCOMPUTADOR PARA DESENVOLVIMENTO DE SOFTWARE E HARDWARE
REVENDEDOR AUTORIZADO
AULAS PRÁTICAS COM
MICROCOMPUTADORES NACIONAIS
KITS E LABORATÓRIOS DE ELETRÔNICA DIGITAL
TURMAS COM 20 ALUNOS
CURSOS FECHADOS PARA EMPRESAS

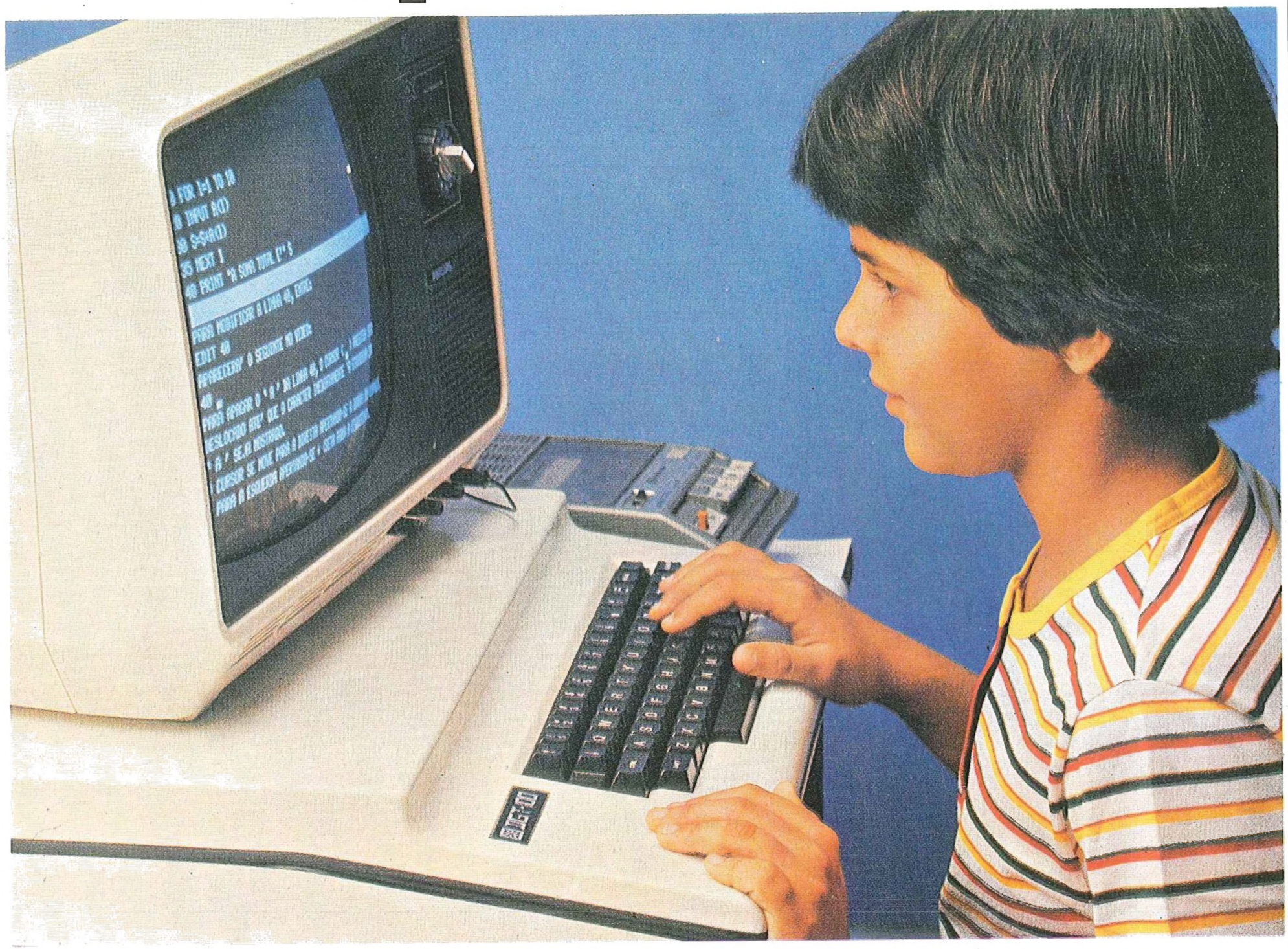
AV. PRESIDENTE VARGAS 590/GR. 217
RIO DE JANEIRO **Tel. (021) 233-5239**

RELAÇÃO DOS ANUNCIANTES

CÓD.	ANUNCIANTE	PÁGINA
01	DIGITUS	2ª capa, 1, 63
02	ENGEMICRO	3ª capa, 15
03	VASP	4ª capa
04	MICRODIGITAL	57
05	KRISTIAN	64
06	MICROMAQ	64, 65
07	KEMITRON	36
08	MONK	25
09	BBC	64
10	CEAPRO	64
11	TELESP	62
12	TESBI	48

SGB

EDUCAÇÃO SÉCULO XXI.



Para você morrer de rir do tempo em que as crianças eram proibidas de usar máquina de calcular na escola.

Para a Engemicro e o Centro Educacional Carvalho de Mendonça, o século XXI está começando agora. Foi com essa visão de ensino que se concretizou o projeto "Educação Século XXI" que começa a formar hoje, os dirigentes do futuro. Crianças e jovens vão entrar, agora, na intimidade da era da informática, aprendendo a operar e programar um microcomputador. Tão simples como a nossa velha conhecida máquina de calcular.

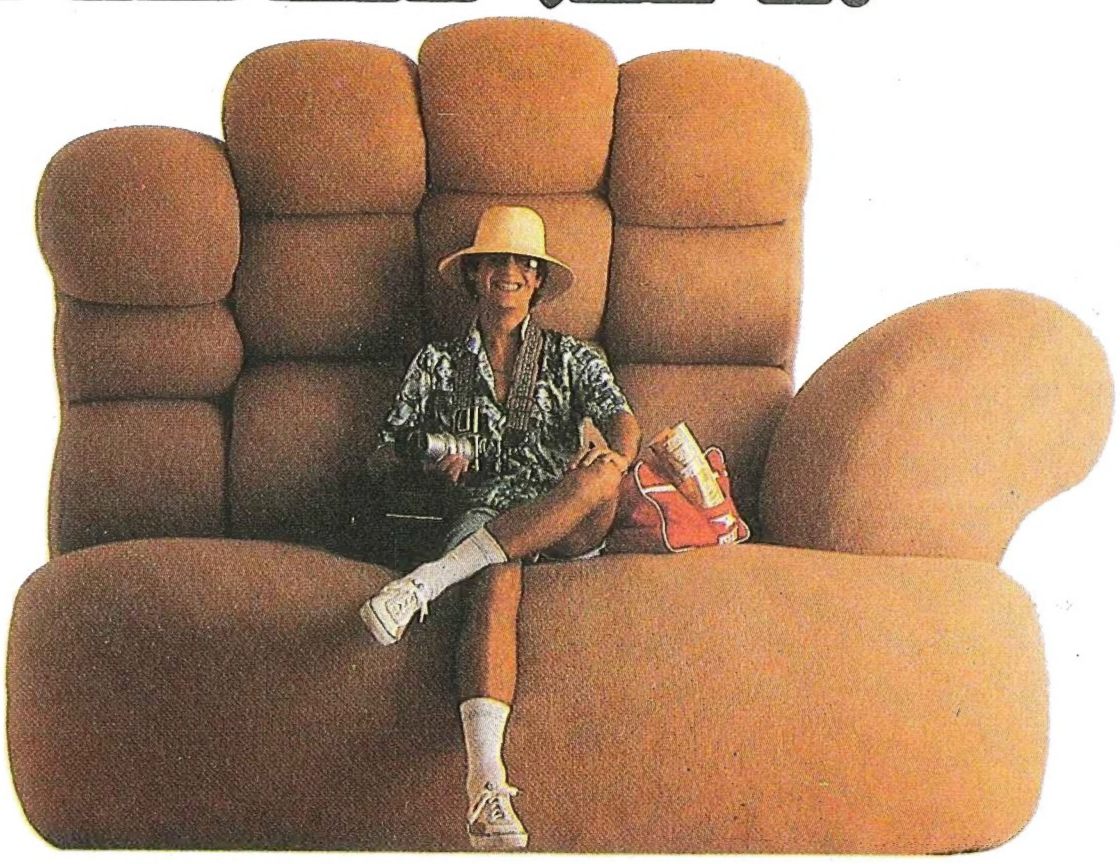
CENTRO EDUCACIONAL CARVALHO DE MENDONÇA

ENGEMICRO

ENGENHARIA EDUCACIONAL DE MICROPROCESSAMENTO
Rua Evaristo da Veiga, 20.
Tel.: 220-8820.

Exclusivamente para jovens de 10 a 18 anos.
Turmas exclusivas para empresas, clubes e associações de classe, com custo reduzido.

CREDI-SEM POR TELEFONE: O MÃO-ABERTA.



LIGOU, VIAJOU.

COM DOIS DEDOS DE PROSA,
20% DE ENTRADA E O SALDO EM
ATÉ 10 MESES VOCÊ VOA
PELA VASP. E VOCÊ NEM PRECISA
SAIR DE CASA. É SÓ LIGAR
PARA SEU AGENTE DE VIAGENS OU
PARA A VASP E APROVEITAR
AS FACILIDADES DO CREDI-SEM POR
TELEFONE, O MÃO-ABERTA.
E QUEM VOA VASP VOA COM GENTE
QUE TRATA VOCÊ NA
PALMA DA MÃO PORQUE TEM
AMOR PELO QUE FAZ.

VASP

UM TOQUE DE CARINHO EM TUDO QUE FAZ.

Governo
José Maria Marin
Trabalhando
para o povo.